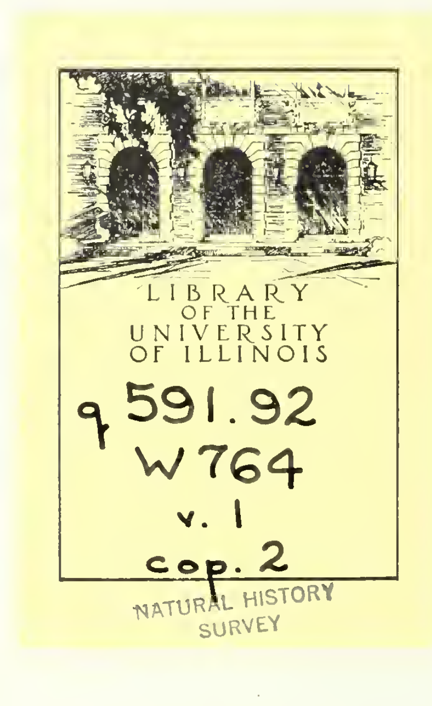


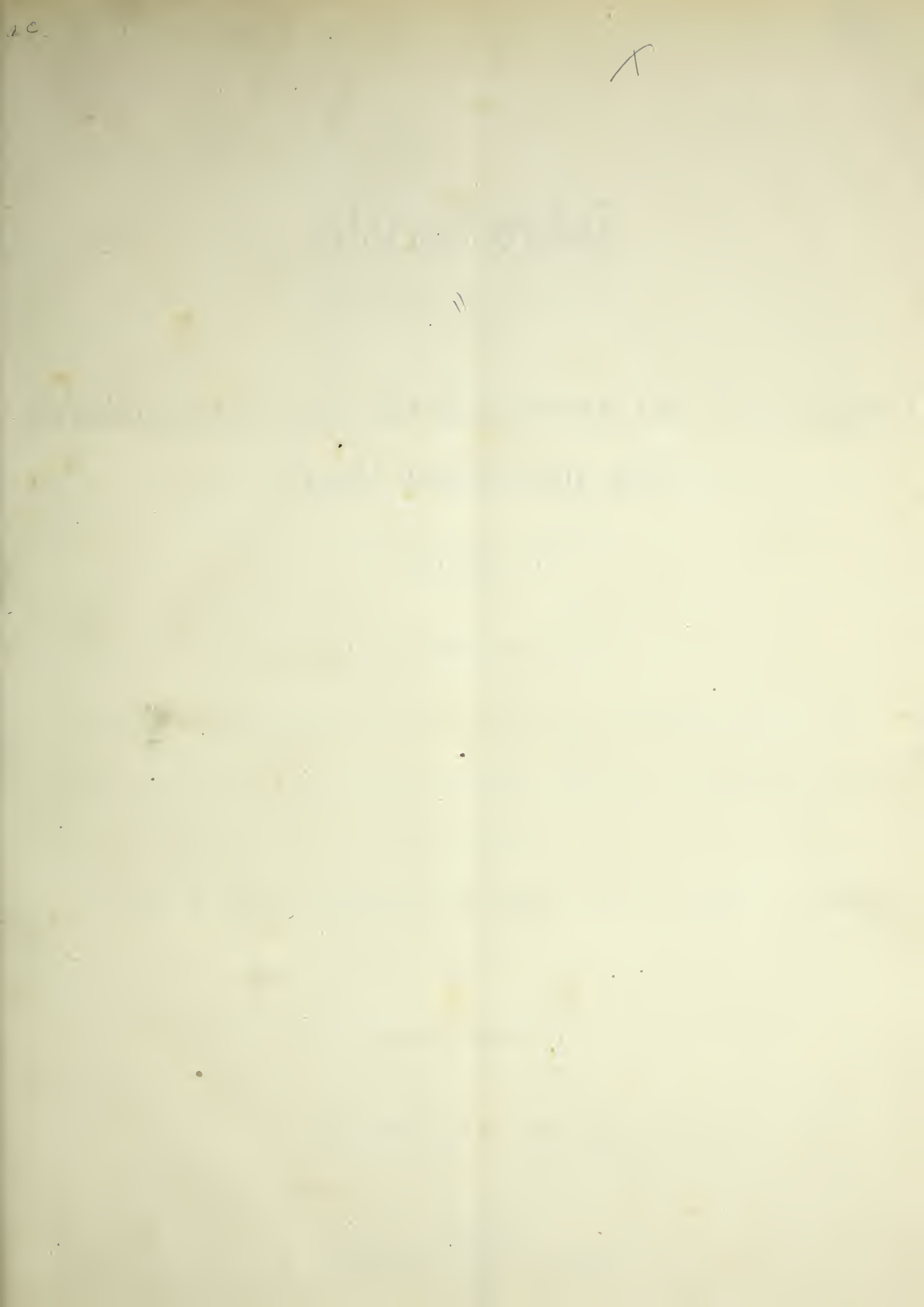

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS
q 591.92
W764
v. 1
cop. 2
NATURAL HISTORY
SURVEY











# Jahresbericht

der

# Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere

## in Kiel

## für das Jahr 1871.

Im Auftrage des Königlich Preussischen Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten

herausgegeben von

Dr. H. A. Meyer, Dr. K. Möbius, Dr. G. Karsten und Dr. V. Hensen.

**I. Jahrgang.**

Mit einer Seekarte und einer Tafel Abbildungen.

Berlin.
Verlag von Wiegandt & Hempel.
1873.

Die

# Expedition

zur

# physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Ostsee

## im Sommer 1871

### auf S. M. Avisodampfer Pommerania

nebst

### physikalischen Beobachtungen an den Stationen der preussischen Ostseeküste.

**Mit einer Seekarte und einer Tafel Abbildungen.**

Bericht

an das Königlich Preussische Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten

von der

Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere

**in Kiel.**

Berlin.

Verlag von Wiegandt & Hempel.

1873.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

# Inhalt.



# I. Vorbericht der Commission.

Indem wir im Nachstehenden unsern ersten ausführlichen Jahresbericht für das Jahr 1871 abstatten, glauben wir über die Einsetzung unserer Commission durch Se. Excellenz den Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten, Herrn von Selchow, sowie über Ziel und Plan unserer Untersuchungen aus früheren Veröffentlichungen der Vollständigkeit wegen die nachstehenden Angaben wiederholen zu müssen.[1])

Der deutsche Fischerei-Verein, welcher es sich zur Aufgabe gestellt hat für die Hebung des Fischereibetriebes nach allen Richtungen hin zu wirken, erkannte, dass es zur Erreichung praktischer Resultate erforderlich sei, wissenschaftlich sichere Grundlagen zu gewinnen, zumal für die Fischerei in der Ostsee und Nordsee, da weder die physikalischen Verhältnisse derselben, noch die Lebensbedingungen der in ihnen vorkommenden Fische hinreichend bekannt seien. Der gedachte Verein brachte es daher im Anfang des Jahres 1870 bei der Königlichen Staatsregierung in Anregung, eine Commission für die wissenschaftliche Ermittelung jener Grundbedingungen zu bilden. Auf diesen Anlass ward von Sr. Excellenz dem Herrn Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten unsere Commission im Frühjahre 1870 mit der Aufgabe eingesetzt, wo möglich bereits in demselben Jahre mit den Arbeiten zu beginnen und namentlich auf einer schleunigst auszurüstenden Expedition, zunächst in der Ostsee, die Erledigung wichtiger Vorfragen, besonders betreffend die anzuwendenden Instrumente und Untersuchungsmethoden, zu versuchen.

Die Kriegsereignisse hinderten 1870 das Zustandekommen der Expedition und musste sich die Commission darauf beschränken einige Erfahrungen über ihre Instrumente und Methoden innerhalb der Kieler Bucht zu sammeln und für das folgende Jahr Vorbereitungen zu treffen.

---

[1]) Die erwähnten früheren Veröffentlichungen sind: a) Denkschrift der wissenschaftlichen Commission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel, in Betreff der im Jahre 1871 auszuführenden Arbeiten, Circular Nr. 3 des deutschen Fischereivereins vom 19. April 1871; b) Generalbericht der Commission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel, über ihre Thätigkeit im Jahre 1871, insbesondere über die Expedition S. M. S. Pommerania, Circular Nr. 1 des deutschen Fischereivereins vom 29. Januar 1872.

Das Königliche Ministerium hatte die Commission darauf hingewiesen, dass die Thätigkeit derselben sich auf folgende Punkte erstrecken solle: a) Tiefe, Wasserstand, Grundbeschaffenheit, Salz- und Gasgehalt, Strömungen und Temperatur des Wassers; b) Flora und Fauna des Meeres; c) Verbreitung, Nahrung, Fortpflanzung und Wanderung der nutzbaren Thiere, zu untersuchen.

Dies Programm umfasst also die Feststellung der physikalischen Grundbedingungen für das organische Leben im Meere und die davon abhängigen Erscheinungen des mannigfach wechselnden pflanzlichen und thierischen Lebens; das Endziel war ein praktisches, die Ermittelung der unter c genannten Umstände. Die Commission hatte aber, da die natürlichen Gesetze für die Verbreitung u. s. f. der nutzbaren Thiere sich nicht auffinden lassen, ohne zuvor die unter a und b aufgestellten Gesichtspunkte genauer bestimmt zu haben, ihre Aufgabe als eine vorzugsweise wissenschaftliche aufzufassen, deren Lösung denn allerdings zu dem praktischen Ziele führen würde.

In welcher Weise nun die Commission ihre Aufgabe in Angriff zu nehmen gedachte, wurde in einem allgemeinen, dem Königlichen Ministerium unterbreiteten und von demselben genehmigten Plane ausgeführt, der sich im Wesentlichen folgendermaassen beschreiben lässt.

Die in dem Programm aufgestellten Aufgaben bilden drei Gruppen von Untersuchungen, welche theils ununterbrochene Beobachtungen an passend ausgewählten Punkten an den Küsten erfordern, theils nur durch Expeditionen auf hoher See zu solchen Zeiten auszuführen sind, in denen das zu studirende Thier- und Pflanzenleben charakteristische Erscheinungen erwarten lässt.

Wir wissen aus den Untersuchungen unsres Commissionsmitgliedes Dr. Meyer, dass für den westlichen Theil der Ostsee nicht allein nach Localität und Jahreszeit unterschiedene physikalische Verhältnisse des Meeres vorhanden sind, sondern dass auch die gleichen Perioden verschiedener Jahre sich erheblich von einander unterscheiden können, dass, um es kurz auszudrücken, auch im Meere ähnliche Variationen vorhanden sind, wie sie die Atmosphäre für das Klima desselben Ortes in verschiedenen Jahren zeigt. Wie aber das Klima eines Ortes nur dadurch genauer bestimmt werden kann, dass man durch hinreichend viele Beobachtungsjahre erst einen festen Mittelwerth zu gewinnen sucht, dann die Abweichungen von diesen Mittelwerthen in einzelnen Jahren beobachtet und dadurch auf die Ursache der Abweichungen, die Störungen, geführt wird, so wird auch erst das Klima des Meeres, also für unser Ziel, das Klima der Ostsee und Nordsee an hinreichend vielen Punkten festgestellt werden müssen. Denn von diesem Klima hängt theils unmittelbar, theils mittelbar auch der Wechsel des organischen Lebens ab.

Allerdings darf man aus den Folgerungen der Meyer'schen Beobachtungen nicht ohne Weiteres über das Gebiet, für welches sie angestellt waren, hinausgehen. Es ist z. B. sicher, dass der östliche Theil der Ostsee in vielen physikalischen Elementen, z. B. bezüglich des Salzgehaltes, viel geringere Differenzen nach Zeit und Ort aufweist, als der westliche Theil; dasselbe gilt in andrer Beziehung für die Nordsee. Aber einestheils wird zu constatiren sein, in welchen Grenzen sich die, wenn schon geringeren, Differenzen halten, anderntheils werden vielleicht andre physikalische Elemente dort stärker wechseln, z. B. in der östlichen Ostsee die thermischen Verhältnisse, in der Nordsee die mehr oder weniger stark wirkenden oceanischen Strömungen.

Es ist uns hiernach unzweifelhaft, dass die Feststellung aller, wir wollen sie klimatischen Verhältnisse des Meeres nennen, eine fundamentale Aufgabe ist, welche nur durch lange fortgesetzte und regelmässige Beobachtungen an zahlreichen Punkten beider Meere gelöst werden kann.

Dies führte uns dahin, die Einrichtung von festen Beobachtungsstationen zu beantragen, von denen im Jahre 1871 zunächst fünf an den preussischen Küstenstrecken der Ostsee eingerichtet wurden. Ueber die Einrichtung der Stationen, die bisherigen Beobachtungen derselben, sowie über die Schritte zur Erweiterung des Beobachtungsnetzes erhält der erste Theil des nachfolgenden Berichtes das Nähere.

Auch für die zweite Aufgabe, für die Untersuchung der Flora und Fauna beider Meere werden regelmässige Beobachtungen an festen Küstenstationen werthvolle Beiträge liefern. Zu einer vollständigen Lösung dieser Aufgabe aber und besonders wegen des dritten Zweckes sind Untersuchungsfahrten nothwendig, welche zugleich manche Probleme auch des physikalischen Theils der Untersuchungen erst klar stellen werden, die allein an Küstenstationen sich nicht verfolgen lassen, wie z. B. die Richtung und Mächtigkeit der Meeresströmungen.

In welchen Zeiten solche Untersuchungsfahrten am zweckmässigsten ausgeführt werden müssten, welche Gebiete der beiden Meere vorzugsweise in Betracht zu ziehen seien, auf welche Beobachtungsobjekte vor allen Dingen das Augenmerk gerichtet werden solle — dies waren Fragen, welche von vornherein nicht zu entscheiden waren, sondern welche erst durch die Erfahrung selbst beantwortet werden mussten.

Unsre Commission schlug daher vor, im Jahre 1871 zunächst nur eine allgemeine Recognoscirungsfahrt in der Ostsee auszuführen, um einen Ueberblick über einen grösseren Theil dieses Meers zu erlangen und dadurch für die künftigen eingehenderen Forschungen diejenigen begrenzten Gebiete festzustellen, welche für die Aufgaben der Commission hervorragende Bedeutung zu haben schienen. Zugleich erschien es zweckmässig, die erste Untersuchungsfahrt um deswillen auf die Ostsee zu beschränken, weil dieses Meer nach seinen Tiefenverhältnissen geringere Schwierigkeiten bei den noch ungewohnten Arbeiten und bei der noch nicht in grösserm Maassstabe erprobten Handhabung der Instrumente darzubieten schien. Zu einer vorläufigen Prüfung der Letzteren wurde ferner beantragt, vor der für das Jahr 1871 in Aussicht genommenen grösseren Expedition in der Ostsee noch zwei kürzere Probefahrten zu machen.

Das Königliche landwirthschaftliche Ministerium genehmigte diese Anträge und wurde der Commission für die genannten Fahrten S. M. Aviso Pommerania, ein Raddampfer, zur Verfügung gestellt, der nach seinen Räumlichkeiten sehr geeignet war, sowohl für die Ausführung der wissenschaftlichen Arbeiten auf der Reise selbst, als für Unterbringung der Instrumente und gemachten Sammlungen.

Die Probefahrten fanden in den Tagen vom 16. bis 18. Juni und vom 21. bis 29. Juni statt, die Hauptexpedition nahm die Zeit vom 6. Juli bis 23. August in Anspruch.

Das Nähere über die Richtung und Ausdehnung der Fahrten und über die Beobachtungspunkte ist im Folgenden angegeben, wobei auf die beigefügte Uebersichtskarte verwiesen wird, welche der Commandirende der Pommerania Herr Capitänlieutenant Hoffmann zu entwerfen die Güte hatte. Die erste kurze Probefahrt, welche von Kiel über den Stoller Grund in den grossen Belt bis Korsör ging, ist nicht in die Karte eingetragen. Die andern Fahrten sind durch blaue Linien mit Richtungspfeilen bezeichnet, die Beobachtungspunkte sind nach Datum und Stunde angegeben und wo Lothungen gemacht sind, ist die Fadentiefe mit einer unbezeichneten Ziffer hinzugefügt.

Die zweite grössere Probefahrt, wurde besonders auch zu dem Zwecke unternommen, die Instrumente auf ihre Handhabung und Brauchbarkeit in grösseren Tiefen, als in westlichen Theilen der Ostsee vorkommen, zu untersuchen, damit bei den im östlichen Theile der

Ostsee vorhandenen grösseren Tiefen keine Schwierigkeiten entstehen möchte. Diese in die Karte eingetragene Probefahrt ging durch den grossen Belt in das Kattegat und Skagerack bis Arendal und durch den Sund wieder zurück. Ueber diese Fahrt sind 46 Beobachtungspunkte in der Karte verzeichnet. Die grösste Tiefe, in welcher Beobachtungen angestellt wurden, betrug 364 Faden, weit mehr als irgendwo in der Ostsee zu erwarten war und wo sich mit Ausnahme einer Art der in geringeren Tiefen sehr brauchbar befundenen Thermometer die übrigen Instrumente und Vorrichtungen als anwendbar erwiesen.

Eine kurze Schilderung der Hauptfahrt ist in unserm früher erstatteten vorläufigen Berichte gegeben.[1]) Die Fahrtlinie auf der Karte lässt den Verlauf der Reise übersichtlich hervortreten und dürfen wir uns auf wenige Bemerkungen zur Erläuterung beschränken. Dem oben entwickelten Zwecke der Untersuchungsfahrt gemäss, musste es vorzugsweise auf folgende Punkte ankommen. Erstlich im Allgemeinen die Grenzen festzustellen, bis zu denen die Einwirkung der Nordsee sich geltend macht, sei es durch den grösseren Salzgehalt, durch Strömungen oder Temperaturen, sei es durch den Charakter der Flora und Fauna, woraus dann als Gegensatz zugleich der Umfang eines so zu sagen specifischen Ostseegebietes gefolgert werden konnte. Zweitens war besondere Aufmerksamkeit denjenigen Localitäten zu widmen, wo erfahrungsmässig der Fischfang mit mehr oder weniger Erfolg ausgeübt wird, also den verschiedenen befischten Bänken, aber ebenso den aus Seekarten zu entnehmenden, anscheinend für die Fischerei ebenfalls günstigen Bänken, die bisher vom Fischereibetriebe wenig oder gar nicht berücksichtigt werden. Es war zu hoffen, dass an solchen Punkten charakteristische, sei es physikalische, sei es organische Verhältnisse, ermittelt werden könnten. Endlich waren auch die grössten Tiefen aufzusuchen, um Aufschlüsse über die Grenzen der vertikalen Verbreitung des thierischen und pflanzlichen Lebens zugleich neben den eigenthümlichen physikalischen Verhältnissen der Ostsee zu gewinnen.

Diesen Gesichtspunkten folgend hatten wir den Reiseplan festgestellt wie er im Wesentlichen innegehalten worden ist und auf der Karte ersichtlich wird. Die Fahrt ging nördlich Fehmarn nach Darser Ort, wo noch der Einfluss der Nordsee durch einen einlaufenden salzreichen Unterstrom erkannt werden konnte; dann nach Ystadt, Norden Bornholm und durch Kalmar Sund nordwärts der Schwedischen Küste folgend bis Stockholm. Bei Cimbrisham konnte noch die Existenz eines schweren eingehenden Unterstromes, wenn auch von sehr geringer Mächtigkeit, durch das ermittelte hohe specifische Gewicht des Wassers wahrscheinlich gemacht werden, womit auf der schwedischen Seite etwa die Grenze des Einflusses der Nordsee aufgefunden wäre.

Auf der Rückfahrt von Stockholm wurde die Umgebung von Gotland ausführlicher untersucht, vorzüglich der grössten hier aufzufindenden Tiefen wegen. Die Untersuchung der ausgedehnten südlich Gotland liegenden Bank (Hoburg Bank) konnte diesmal nicht erfolgen. Endlich verfolgte die Expediton von Memel aus westwärts die deutsche Küste mit mehrfachen Abweichungen, um Untersuchungen auf verschiedenen Bänken vorzunehmen: auf der Mittelbank, Stolper Bank, Rönne Bank mit dem Adlergrund, Oderbank. Auf der Karte finden sich für die Hauptexpedition 170 Beobachtungspunkte eingetragen, es sind aber ausserdem während der Fahrt noch zahlreiche, namentlich physikalische, Beobachtungen ausgeführt worden. Die grösste Tiefe, welche untersucht wurde (auf der geraden Linie zwischen Ronehamn auf Gotland und Lyser Ort) betrug 120 Faden.

[1]) Circular No. 1 (vom 29. Januar 1872) des deutschen Fischereivereins S. 6 ff.

Den weiter unten folgenden Specialberichten der Fachgelehrten müssen wir die Darstellung der Einzelheiten vorbehalten und beschränken uns darauf, mit einigen Worten hervorzuheben, zu welchen allgemeinen Schlüssen uns die Erfahrungen des Jahres 1871 zu leiten scheinen und welche Ansicht wir demgemäss für die Fortführung der Untersuchungen in der Ostsee gewonnen haben.

In physikalischer Beziehung bestätigte die Untersuchungsfahrt nicht nur die schon sonst bekannte Thatsache, dass die Ostsee rücksichtlich ihres Salzgehaltes bedeutende Verschiedenheiten zeigt, sondern es wurden auch ungefähr die Grenzen bestimmt, bis zu denen regelmässiger ein Vordringen des salzreicheren Wassers ostwärts stattfinden wird, womit denn theils andre physikalische Elemente, Temperatur, Absorption von Gasen u. s. f., theils die Entwicklung der organischen Gebilde in Zusammenhang stehen dürfte.

Als Grenze des salzreicheren westlichen Theiles der Ostsee könnte vorläufig eine Linie bezeichnet werden, die von Darser Ort oder höchstens von der Westküste Rügens nach Ystadt gezogen wird, wobei ein Vordringen salzreicheren Wassers eines Unterstromes geringer Intensität in der Nähe der Küste noch stattfinden kann, aber der Querschnitt der Ostsee im Grossen und Ganzen nur salzarmes Wasser enthält. Spätere Untersuchungen werden erweisen müssen, ob vielleicht in dem überwiegend grossen Theile der Ostsee, welcher östlich der genannten Grenzlinie liegt, eine zweite Grenzlinie zu finden sein wird, jenseits welcher das Wasser seinen Charakter als Seewasser verliert, etwa nur als brackisches Wasser auch in Rücksicht auf seine Fauna und Flora anzusehen ist, wofür manche auf der Untersuchungsfahrt gesammelte Thatsache spricht.

In biologischer Beziehung ergab sich übereinstimmend mit den physikalischen Grundlagen im Allgemeinen ein erheblich grösserer Formenreichthum des westlichen Theiles der Ostsee und ein offenbarer Zusammenhang dieser grösseren Mannigfaltigkeit der Pflanzen und Thiere mit dem viel reicheren organischen Leben der Nordsee. Bis zur Küste von Rügen, namentlich in der Lübschen Bucht und an der Mecklenburgischen Küste, wo das Eindringen des salzreichen Unterstromes nachweisbar ist, fand sich ein Formenreichthum, wie wir ihn z. B. aus der in dieser Beziehung günstig liegenden Kieler Bucht kennen und durch die Zuführung des Nordseewassers erklären müssen.

Die geringere Formenmannigfaltigkeit des östlichen Theiles der Ostsee würde nicht ausschliessen, dass dort nicht, wenn auch weniger Arten, so doch in massenhafter Entwicklung der Individuen vorkommen könnten. Eine endgültige Entscheidung dieser auch für die praktischen Ziele hochwichtigen Frage konnte auf der Expedition nicht gewonnen werden. Allerdings ergaben die Versuche mit dem Schleppnetz wiederholt eine auffallende Armuth an Pflanzen und Thieren. Auf der andern Seite ist zu berücksichtigen, dass auf der Fahrt nur einzelne Beobachtungen zu machen waren, welche höchstens für die Verhältnisse einer bestimmten Jahreszeit maassgebend sein können, während vielleicht zu andern Jahreszeiten ein reicheres Leben vorzufinden wäre. Für solche Anschauung spricht auch der Umstand, dass wenigstens an einigen Stellen der östlichen Ostsee zeitweise sehr ergiebiger Fischfang stattfindet. Es bleibt also die Frage noch eine offene und werden erst Specialuntersuchungungen einzelner Punkte des östlichen Theiles der Ostsee zu verschiedenen Jahreszeiten Aufklärung verschaffen können.

Aus solchen allgemeinen Ergebnissen entnahmen wir für die Fortführung der Untersuchungen in der Ostsee erstlich, dass es wünschenswerth sei, das Netz der festen Beobachtungsstationen weiter auszudehnen, wo dann für die Einrichtung einer Station die folgenden Gesichts-

punkte maassgebend sein müssten. Da wo ein reiches organisches Leben sich entfaltet, wie an der deutschen Küste bis nach Rügen hin, erscheint die Vermehrung der Stationen wünschenswerth, um über die grösseren Schwankungen der physikalischen Verhältnisse in Verbindung mit dem Wechsel der organischen Formen genauere Daten zu erhalten. Von dem Senate der freien und Hansestadt Lübeck und von der Grossherzoglich Mecklenburg-Schwerinschen Regierung wird im Jahre 1872 durch Errichtung mehrerer Stationen einem solchen Wunsche in entgegenkommender Weise Genüge geleistet werden. Bei der grossen Gleichartigkeit des Ostseewassers an der preussischen Küstenstrecke von Greifswald bis Memel kann einstweilen die Vermehrung der Stationen unterlassen werden, nur sind für 1872 noch Stationen in Hela und Darser Ort hinzugenommen, weil sich auf der Expedition ergab, dass dort für die betreffenden physikalischen Untersuchungen besonders günstige Verhältnisse bestehen. Dagegen würden Stationen an der schwedischen und russischen Küste vielleicht auch auf Bornholm und Gotland von Wichtigkeit für das oben entwickelte Problem über die Grenzbestimmungen der Schwankungen in den physikalischen Bedingungen sein. Von Seiten der Königlich schwedischen Regierung ist bereits unsern Wünschen entsprochen und ist das Inslebentreten schwedischer Stationen im Jahre 1872 zu erwarten. Für die nichtdeutschen Küstenstrecken des westlichen Theiles der Ostsee dürfen wir hoffen, dass ausser etwaigen Stationen an der schwedischen Küste, auch von Seiten der Königlich dänischen Regierung die Theilnahme des neuen meteorologischen Instituts in Kopenhagen an unsern Untersuchungen für die dänischen Küsten angeordnet werden wird.

Wenn uns hiernach der Weg für den physikalischen Theil der ferneren Untersuchungen bestimmt gegeben zu sein scheint, so ist dies weniger der Fall für den biologischen Theil. Jene Untersuchungen beziehen sich auf bestimmte klar vorliegende Fragen, die eben nur durch ausdauernde Beobachtungen zu lösen sind, aber die Aufgabe selbst steht im Wesentlichen fest. Für die biologischen Untersuchungen müssten die Objekte der Untersuchungen, die zweckmässige Zeit und der beste Ort zur Anstellung derselben erst durch fortgesetzte Beobachtungen ermittelt werden. Dennoch wird man einen Plan fassen müssen, den man zu verfolgen gedenkt und einigen Anhalt für denselben hat doch die Expedition von 1871 geliefert. Wenn wissenschaftliche Untersuchungen in der unmittelbaren Nähe der Küste gewiss schätzbare Beiträge über die Flora und Fauna des Meeres zu geben versprechen, so wird dies doch nicht genügen, ein vollständiges Bild des organischen Lebens zu gewähren. Hat man die Ueberzeugung erlangt, dass Mannifaltigkeit und Intensität dieses organischen Lebens mit den mannigfaltig sich ändernden physikalischen Bedingungen zusammenhängt, dass also namentlich Richtung und Stärke der Strömungen, Salzgehalt und Temperatur von durchgreifendem Einflusse sind, so muss man an solchen Orten, wo entweder bekanntermaassen oder voraussichtlich zeitweise eine reichere Entwicklung der Organismen sich zeigt, specielle Beobachtungen anstellen, um den Zusammenhang beider Reihen von Erscheinungen genauer zu ermitteln. Es empfehlen sich für derartige Specialuntersuchungen theils die an sich formenreichen westlichen Buchten, die Kieler und die Lübecker oder Neustädter Bucht, ferner auch mit Rücksicht auf die praktischen Ziele, der Greifswalder Bodden, die Danziger Bucht das kurische und frische Haff. Diese Gebiete würden zunächst in solchen Zeiten, wo erfahrungsmässig dieselben von Fischen in grösseren Mengen besucht werden, zu durchforschen sein. Wir meinen, dass nach diesem Plane demnächst die biologischen Untersuchungen in der Ostsee gefördert werden müssen, nachdem zuvor für die Nordsee im Jahre 1872 ebenso durch eine vorläufige Recognoscirung die allgemeinen Verhältnisse festgestellt wurden, wie dies 1871 für die Ostsee geschehen ist. Eine solche vorläufige Untersuchung der Nordsee den Spe-

cialuntersuchungen vorausgehen zu lassen erscheint aber nothwendig, weil die Ostsee unzweifelhaft von der Nordsee her den grössten Theil ihrer organischen Formen bezieht und man also in der Nordsee die Bedingungen für deren gedeihliche Entwicklung studiren muss.

Eine solche allgemeine Untersuchungsfahrt für die Nordsee ist für das Jahr 1872 von Sr. Excellenz dem Herrn Minister von Selchow genehmigt und wird mit der hochgeneigten Unterstützung der Kaiserlichen Admiralität, welche wiederum S. M. Aviso Pommerania zur Verfügung gestellt, in den Sommermonaten stattfinden. Zugleich wird mit der Errichtung fester Stationen an den Küsten der Nordsee vorgegangen werden. Wir geben uns der Hoffnung hin, dass diese zweite Fahrt wesentlich zur Klarstellung der künftigen Aufgaben beitragen wird.

Schliesslich liegt uns die angenehme Pflicht ob, den Gelehrten, welche uns in der Ausführung der Untersuchungen zur Seite standen und welche die Resultate ihrer Beobachtungen in den einzelnen nachfolgenden Specialberichten niedergelegt haben, den Herren Prof. Jessen in Eldena, Dr. Magnus in Berlin, Prof. Haeckel in Jena, Prof. Osc. Schmidt in Strassburg, Prof. Kupffer, Dr. Jacobsen, Dr. Behrens und Kirchspielvogt Flögel in Kiel unsern Dank öffentlich auszusprechen.

Kiel, den 16. Juli 1872.

Die Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere.

Dr. *H. A. Meyer.* Dr. *K. Möbius.* Dr. *G. Karsten.* Dr. *V. Hensen.*



# I.

## Physikalisch-chemische Untersuchungen.

## A. Frühere Untersuchungen. Das angenommene Beobachtungssystem und die Instrumente.

### §. 1. Die früheren Arbeiten zur Untersuchung des westlichen Theils der Ostsee.

Im Jahre 1871 hat Dr. H. A. Meyer ein Werk: „Beitrag zur Physik des Meeres" veröffentlicht,[1]) in welchem er Beobachtungen über das specifische Gewicht, über die Strömungen und über die Temperaturen des Meerwassers in verschiedenen Tiefen, ferner über Wasserstand, Wind und Wetter für eine Anzahl von Beobachtungspunkten der westlichen Ostsee (Kiel, Eckernförde, Svendborg Sund, Sonderburg, Friedericia, Korsör, Helsingör) mittheilt. Die Beobachtungsreihen haben verschiedene Ausdehnung und fallen in die Zeit vom April 1868 bis Mai 1870, für welchen ganzen Zeitraum nur für Kiel eine geschlossene Beobachtungsreihe vorliegt.

Aus den Beobachtungen werden in dem gedachten Werke Schlussfolgerungen für den Bewegungsmechanismus des Wassers im westlichen Theile der Ostsee gezogen, welche nach meiner Ansicht die für den Wechsel der physikalischen Bedingungen bestimmenden Faktoren ganz richtig feststellen. Es ergiebt sich ferner daraus, dass die vom Dr. Meyer angewendeten Instrumente geeignet waren, für das angegebene Beobachtungsgebiet hinreichend genaue Resultate zu erhalten um jenen Wechsel der Erscheinungen während des Zeitraumes der Beobachtungen auch quantitativ zu ermitteln. Endlich enthält das gedachte Werk einerseits eine historische Uebersicht über die älteren Untersuchungen der Ostsee, andererseits Betrachtungen darüber, dass die Schwankungen der physikalischen Verhältnisse, welche sich zugleich im Wechsel der Entwickelung der organischen Bildungen widerspiegeln, erst durch fortgesetzte Untersuchungen ermittelt werden könnten, besonders durch Ausdehnung der Beobachtungen auf diejenigen Meeresgebiete, die Nordsee und das grosse östliche Becken der Ostsee, von deren gegenseitiger Einwirkung auf einander die lokale Verschiedenheit und der Wechsel der physikalischen Bedingungen abhängig ist.

Nach dem kurz geschilderten Inhalte des Meyer'schen Werkes, konnte dasselbe als Grundlage für die Seitens der Commission weiter zu führenden physikalischen Beobachtungen angenommen werden, namentlich waren zunächst auch die einfachen Instrumente, deren sich Dr. Meyer bedient hatte, zu verwenden, indem es der Erfahrung zu überlassen war, wo dieselben etwa, sei es wegen Untersuchungen in grösseren Tiefen, sei es wegen des Erfordernisses feinerer Bestimmungen als sie gewähren, mit andern Apparaten zu vertauschen sein würden.

Demgemäss sind sowohl die im Jahre 1871 an verschiedenen Punkten der Ostsee von der Commission eingerichteten Beobachtungsstationen mit solchen Instrumenten, wie sie Dr. Meyer gebrauchte, ausgerüstet worden, als auch auf der Expedition diese Instrumente, wenn auch nicht ausschliesslich, Verwendung fanden.

Da ich nach dem Gesagten die Bearbeitung der Stationsbeobachtungen für 1871 wie denn auch die späteren an die Meyer'schen Vorarbeiten anknüpfe, so erscheint es angemessen, in dem ersten Commissionsberichte einerseits die Resultate dieser Arbeiten näher anzugeben, weil sich hieraus unmittelbar entnehmen lässt, in welchen

[1]) Untersuchungen über physikalische Verhältnisse des westlichen Theiles der Ostsee. — Ein Beitrag zur Physik des Meeres von Dr. H. A. Meyer. Kiel. Schwers'sche Buchhandlung. (1871.)

Richtungen die Beobachtungen fortzusetzen sind; andererseits die Instrumente, Beobachtungs- und Berechnungsmethoden mitzutheilen, indem nicht angenommen werden kann, dass jedem unserer Leser das Meyer'sche Werk, auf welches sonst verwiesen werden könnte, zugänglich ist.

Die physikalischen Verhältnisse des westlichen Theiles der Ostsee, oder strenger des oben angegebenen Beobachtungsgebietes zwischen der Kieler und Neustädter Bucht bis zur Pforte des Sundes und der Belte, lassen sich kurz folgendermassen schildern.[1])

Der Salzgehalt des Meerwassers in diesem Theile der Ostsee ist im mittleren Durchschnitt ein bedeutender, zeigt aber in doppelter Richtung erhebliche Verschiedenheiten und ist Veränderungen unterworfen, welche nicht einfach periodischer Natur sind, sondern für jede Localität jährlich ungleiche Schwankungen hervorrufen.

Erstlich ist eine Verschiedenheit des Salzgehaltes im vertikalen Querschnitte nachweisbar, was davon herrührt, dass in den unteren Schichten ein salzreicherer also schwererer Unterstrom aus der Nordsee eindringt, während salzarmeres also leichteres Wasser als Oberstrom aus der Ostsee hinausströmt.

Zweitens besteht, wie schon längst bekannt ist, eine Verschiedenheit des Salzgehaltes in horizontaler Richtung, indem der Mittelwerth des Salzgehaltes im Ganzen von Westen nach Osten abnimmt.

Die Schichtung schweren und leichten Wassers ergab sich im westlichen Theile der Ostsee überall deutlich im Zusammenhange mit der Doppelströmung. Es bleibt aber erst zu ermitteln, wie weit eine solche Schichtung des Wassers ungleichen specifischen Gewichtes ostwärts ebenfalls regelmässig stattfindet, wofür einzelne ältere Beobachtungen im östlichen Becken der Ostsee sprechen. Zweitens ist noch nachzuweisen, ob und wie weit ein Eindringen des Nordseewassers in untere Schichten über die Grenze des Beobachtungsgebietes hinaus stattfindet.

Die für jeden Ort im Mittelwerthe vieler Jahre sicher vorhandene regelmässige Zunahme des Salzgehaltes nach Schichten von Oben nach Unten tritt in engen Wasserstrassen mit starker Strömung wegen der Vermischung der Schichten weniger deutlich, in geschlossenen Buchten stark hervor; bewegte Luft vermindert, ruhige Luft vermehrt die Differenz der Schichten.

Die Schichtung des Wassers verschiedener Schwere und überhaupt der Salzgehalt des Wassers jedes Punktes wird fortdauernd gestört durch die klimatischen Einflüsse. In erster Linie durch den Wind, welcher die vorhandenen Strömungen beeinflusst und zwar im Allgemeinen so, dass andauernd westliche Winde das intensivere Eindringen des schweren Unterstromes in die Ostsee begünstigen, andauernde östliche Winde das stärkere Zudrängen des süssen Wassers von Osten nach Westen bewirken. In zweiter Linie machen sich die Temperatureinflüsse durch das Bedecken eines grossen Theiles der Ostsee mit Eis und dann wieder durch das Aufthauen der Schnee- und Eismassen bemerklich. Das allgemeine Resultat dieser Störungen ist, dass im Herbst und Winter der schwere eindringende Unterstrom das Maximum des Salzgehaltes, im Frühjahr und Sommer der leichtere ausgehende Oberstrom das Minimum des Salzgehaltes im westlichen Theile der Ostsee bedingt.

Da der absolute Werth der klimatischen Störungen (die vorwiegende Windrichtung, Umfang der Eisbedeckung, Menge des Niederschlages und des Schmelzwassers u. s. f.) in allen Jahren verschieden ist, so muss auch das specifische Gewicht, d. h. der Salzgehalt des Meerwassers in allen Jahren je nach der Intensität der Störungen gewissen Schwankungen unterworfen sein, weshalb einen mittleren Salzgehalt für jeden Ort festzustellen erst nach langjährigen Beobachtungen, welche die Durchschnittswerthe jener klimatischen Einflüsse enthalten, gelingen wird.

Die entgegengesetzten Strömungen sind sodann von charakterischen Temperaturen begleitet; der Unterstrom führt die Temperaturen der Nordsee in die Ostsee, woselbst sie sich, wenn nicht durch Mischung mit oberen Wasserschichten eine Ausgleichung erfolgt, oft lange Zeit erhalten. Ebenso führt der Oberstrom die Temperatur der Ostsee nach Aussen. Diese Temperaturwirkung der Strömungen erweist sich für den westlichen Theil der Ostsee in der Art, dass das schwerere Nordseewasser der Träger höherer Temperaturen im Herbst und Winter ist, während umgekehrt, im Sommer jedenfalls der untere, Nordsee-Strom der kältere ist. Wie weit ostwärts sich diese Einwirkungen verbreiten, werden wieder erst die ferneren Beobachtungen genau feststellen können; wahrscheinlich ist aus einzelnen Beobachtungen, dass dies bis weit gegen die östlichen Küsten hin zu verfolgen sein wird.

Auch diese Temperaturbewegungen müssen sich nach den klimatischen Verhältnissen jedes Jahres ungleich gestalten, so dass in allen Wasserschichten Schwankungen der Temperatur von ungleicher Grösse in den verschiedenen Jahren eintreten und daher gleichfalls längere Beobachtungsreihen erforderlich sein werden, bevor festzustellen ist, innerhalb welcher Grenzen sich die Temperaturschwankungen halten.

Aus den faunistischen Beobachtungen geht endlich mit grösster Wahrscheinlichkeit hervor, dass in die Ostsee eindringende Unterströmungen im Zusammenhange mit verschiedenen oceanischen Strömungen stehen. Einerseits weist das in einzelnen Jahren beobachtete Auftreten von Thiergattungen, welche aus amerikanischen

[1]) cfr. Meyer Schlussbemerkungen S. 74.

Gewässern bekannt sind, auf ein Eindringen westlichen Wassers (Zweige einer aequatorealen Strömung hin), andrerseits wiederum deuten in andern Jahren Thiere arktischer Natur auf Strömungen nördlichen Ursprungs. Solche in verschiedenen Jahren auftretende Unterströmungen verschiedenen Ursprungs werden dann nothwendig auch abweichende Temperaturverhältnisse zeigen und eine, der die Mittelwerthe der Wassertemperaturen beeinflussenden Störungen bilden.

Dies sind die Folgerungen, welche sich der Meyer'schen Beobachtungen ungezwungen entnehmen lassen und welche zugleich die Fingerzeige geben, auf welche Punkte bei der Fortsetzung der physikalischen Beobachtungen und der Ausdehnung derselben auf die grösseren Gebiete vorzüglich die Aufmerksamkeit zu richten sein wird. Ich versuche diese erweiterte Aufgabe in folgender Auseinandersetzung festzustellen.

## § 2. Feststellung der zu verfolgenden Untersuchungen.

Da im westlichen Becken der Ostsee die beiden entgegengesetzten Strömungen als Träger ungleichen Salzgehaltes und ungleicher Temperaturen nachgewiesen sind, da mit diesen physikalischen Bedingungen, wenn sie auch nicht die einzig in Betracht kommenden sind, jedenfalls das organische Leben eng verknüpft ist, so wird für die Ostsee die vorliegende Aufgabe eine doppelte sein: 1) Lassen sich die Strömungen und damit die Verschiedenheiten des Salzgehaltes und der Temperaturen nach Osten und bis wie weit verfolgen? 2) Um welche Grenzen schwanken die von den Strömungen bewirkten Verschiedenheiten der Schwere und Wärme des Wassers an verschiedenen Punkten der Ostsee? Jede dieser Aufgaben enthält eine Anzahl von Problemen, deren Lösung in verschiedener Weise versucht werden muss.

Was die Verbreitung einer Unterströmung nach Osten betrifft, so scheinen schon die bisherigen Beobachtungen sowohl auf den festen Stationen, als auf der Expedition anzugeben, dass es sehr schwierig sein wird, dieselbe östlich einer etwa von Rügen nach Ystad zu ziehenden Linie direct nachzuweisen. Es wäre indessen möglich, theils, dass bessere Instrumente, als die von uns angewendeten Strommesser, die, wenn überhaupt vorhandene, jedenfalls nur schwache Strömung erkennen lassen werden; theils dass vielleicht in einzelnen der Verbreitung der Unterströmung besonders günstigen Jahren (z. B. in Jahren mit vorwiegenden starken Westwinden im Winter und bei fehlender Eisbedeckung) diese Strömung direct nachweisbar würde.

Wenn aber auch nicht direct, so wird doch indirect das Vordringen schweren Wassers nach Osten sich einerseits aus der Aenderung des specifischen Gewichtes und andrerseits aus den Temperaturen folgern lassen. Wenn z. B. an einem östlich gelegenen Punkte im Winter in tiefen Schichten erheblich schwereres und wärmeres, oder im Sommer schwereres und erheblich kälteres Wasser aufträte, wenn namentlich solche Verschiedenheit des tiefen Wassers gegen das Wasser der oberen Schichten plötzlich eintreffen sollte, so würde dies auf den eindringenden Unterstrom zu deuten sein, auch wenn dessen Bewegung durch den unempfindlichen Strommesser nicht nachgewiesen werden könnte.

Hieraus ergiebt sich die Aufgabe, vergleichende Temperatur- und Gewichtsbestimmungen oberer und unterer Wasserschichten regelmässig auch an östlich gelegenen Stationen durchzuführen. Die vereinzelten Beobachtungen auf Expeditionen würden nur ganz zufällig Resultate geben können, dagegen werden Stationsbeobachtungen wahrscheinlich sehr bald die Geringfügigkeit der sich in den östlichen Theil der Ostsee verbreitenden Bewegung des Unterwassers feststellen und den Schlüssel zu der relativen Armuth der organischen Welt in diesem Theile des Meeres geben.[1])

In Rücksicht auf die Schwankungen des Salzgehaltes und der Temperatur, denen das Wasser an jedem Orte je nach der Tiefenschicht, nach der Jahreszeit und nach den klimatischen Verhältnissen des Jahres unterworfen ist, habe ich schon oben hervorgehoben, dass erst langjährige Beobachtungsreihen genügende Werthe ergeben können. Bei der Bearbeitung dieser Aufgabe wird es sich darum handeln, an einer grösseren Zahl gut gewählter Beobachtungspunkte die Aenderungen der physikalischen Beschaffenheit des Wassers im Zusammenhange mit den Ursachen der Aenderungen, also denjenigen Grössen zu beobachten, welche, wie Windrichtung, Wasserstand, Eisbedeckung, Höhe der Niederschläge, Lufttemperatur, sich beeinflussend für die Strömungen, mithin für den Salzgehalt und die Wärme des Wassers ergeben haben.

Für die Wahl der Beobachtungspunkte oder Stationen wird maassgebend sein, dass an ihnen lebhafte Schwankungen jener Grössen erwartet werden können und dies trifft für die westliche Ostsee zu wegen der in ihr schon beobachteten Doppelströmung, kann aber auch an östlichen Punkten da erwartet werden, wo starke,

---

[1]) Ausser dem Salzgehalte und der Temperatur hängt von der Lebhaftigkeit der Strömung noch die Durchmischung des Wassers und damit unzweifelhaft die Sättigung desselben mit Luft ab. Sicher ist dies von grösstem Einflusse für die Vegetation, also auch für die Thierwelt. Indessen kann auf die Bedeutung dieses Umstandes hier noch nicht eingegangen werden, da das Studium über den Luftgehalt des Wassers erst eben begonnen ist und noch keine angemessene Methode gefunden wurde, um an den Stationen darauf gerichtete Beobachtungen anstellen zu lassen.

aber unregelmässig einwirkende Zuströmungen süssen Wassers die Beschaffenheit des Meerwassers ändern, also z. B. in den Küstengegenden, wo sich die grösseren Ströme in die Ostsee ergiessen. Einen Anhalt kann für die letzteren Fälle das Vorhandensein von ergiebigeren Fischgründen abgeben, weil die Untersuchung solcher Gegenden für das erstrebte Ziel ohnehin nothwendig ist.

In der westlichen Ostsee würden hiernach eine beliebige Zahl von brauchbaren Beobachtungspunkten zu finden sein. Die Commission hat sich bei der Aussicht, dass die Zahl derselben durch den Anschluss anderer Staaten an diese Untersuchungen vermehrt werden wird, auf einige beschränkt, für deren Auswahl die folgenden Umstände bestimmend gewesen sind.

Friedrichsort, am Ausgange der Kieler Föhrde, und Sonderburg empfehlen sich schon aus dem Grunde, weil von diesen Punkten Beobachtungen von Dr. Meyer vorlagen, also eine Continuität erzielt werden konnte. Es ist dann auch Fehmarn Sund und Lohme auf Rügen gewählt worden, theils weil die engen Sunde für die Beobachtung von Strömungen günstig erscheinen, theils um die Verbindung mit östlichen Stationen herzustellen.[1]) Von östlicher liegenden Punkten ist 1871 nur Neufahrwasser bei Danzig als Station eingerichtet (wozu 1872 noch Hela am Ausgange des Hafs gekommen ist), um die durch den Weichselstrom bewirkten Aenderungen des Seewassers zu studiren.

Die Beobachtungen an den Stationen sind für jetzt beschränkt auf Bestimmungen des specifischen Gewichtes, der Temperatur des Wassers und der Strömung desselben in mehreren Tiefen, Temperatur der Luft, Windrichtung und Stärke, unter Umständen Angabe des Wasserstandes.

Ausführlichere meteorologische Beobachtungen herzustellen, würde die Einrichtung der Stationen erschwert haben, war aber auch um deswillen nicht nothwendig, weil überall nahegelegene meteorologische Stationen vorhanden sind, von denen erforderlichen Falles Angaben über besondere meteorologische Erscheinungen zu erhalten sind.

Ob die Beobachtungen, wie sie jetzt angestellt werden, genügen können, die Ursachen der Störungen zu ermitteln, oder ob noch auf andere Punkte die Aufmerksamkeit zu richten sein wird, oder ob feinere Messmethoden angewendet werden müssen, kann erst die Erfahrung zeigen. Für die Bestimmung einer Grösse, die jedenfalls lokal von grosser Bedeutung werden kann und welche auch abgesehen von unsern speciellen Untersuchungen ein allgemeineres Interesse hat, sind die der Commission zu Gebote stehenden Mittel ungenügend; es ist dies die Bestimmung des Wasserstandes. Die gewöhlichen Pegel reichen zu scharfer Feststellung des mittleren Wasserstandes nicht aus; sie sind weder an den verschiedenen Orten mit einander correspondirend, noch kann man die meisten Pegel als hinreichend sicher aufgestellt ansehen, noch endlich hat eine Feststellung der Pegeltheilungen gegen entfernte Landmarken, wodurch allein etwaige Hebungen oder Senkungen der Küste constatirt werden könnten, stattgefunden. Die gewöhnlichen Angaben über Nullpunkt der Pegel sind wissenschaftlich nicht begründet, und es wird eine interessante wissenschaftliche Aufgabe sein, durch Herstellung selbstregistrirender, durch Nivellements genau orientirter Pegel und durch mehrjährig fortgesetzte Beobachtungen das mittlere Niveau der Ostsee an verschiedenen Punkten zu bestimmen. Es kann sich dann erst sicher zeigen, was jetzt aus dem überwiegenden Abfluss des Wassers aus der Ostsee vermuthet werden muss, dass die Ostsee im Osten höher wie im Westen steht und dass Jedem Orte nach seiner Lage ein anderer Pegel-Nullpunkt zukommt. Derartige Untersuchungen können aber nur in Verbindung mit den genauesten trigonometrischen Vermessungen durchgeführt werden. Die Commission muss sich für jetzt begnügen, die gewöhnlichen Pegelangaben zu benutzen, welche wenigstens hinreichen, die relativen Wasserstandsänderungen einer einzelnen Lokalität annähernd genau kennen zu lernen.

Im Jahre 1871 sind die Stationsbeobachtungen auf die Ostsee beschränkt geblieben. Nach dem oben Ausgeführten ist es ersichtlich, dass in dem westlichen Theile derselben, d. h. in dem Gebiete, in welchem die Schwankungen der physikalischen Elemente am grössten sind, diese von den Zuständen abhängig sind, welche einerseits das oceanische Wasser mehr oder weniger stark in die Ostsee einzuströmen veranlassen, andrerseits den Süsswasserreichthum des grossen östlichen Beckens in grösserer oder geringerer Fülle den Ausgängen zutreiben. Es sind daher im Anschluss an die Beobachtungen an den deutschen Ostseeküsten correspondirende Beobachtungen theils an den nördlichen und östlichen Küsten der Ostsee von grosser Wichtigkeit, theils und besonders aber in den westlichen Ausgängen, dem Sund und den Belten, sowie in den westlichen Grenzgewässern, dem Kattegat und Skagerack, wodurch die Anknüpfung an die physikalische Erforschung der Nordsee durch die daselbst zu errichtenden Stationen gewonnen werden wird. Welche Modificationen sich für die Beobachtungen an den Nordseestationen ergeben, wird in dem nächsten Berichte auszuführen sein.

---

[1]) Im Jahre 1872 ist noch eine Station bei Darser Ort eingerichtet, um die von der Grossherzoglich Mecklenburgischen Regierung und von der freien und Hansestadt Lübeck eingerichteten drei Stationen, zwei an der Mecklenburgischen Küste, eine bei Travemünde, durch eine Lokalität zu ergänzen, die vielleicht durch das stark vorspringende Land eine deutliche Grenze bilden könnte.

## § 3. Die für die physikalischen Untersuchungen benutzten Instrumente.

Ich gehe jetzt zur Beschreibung der wichtigsten Instrumente der Stationen über, nämlich a) des Apparates zum Schöpfen des Wassers, b) des Strommessers, c) der Thermometer, d) des Aräometers.

Bei allen Stationsinstrumenten ist es das Bestreben gewesen, möglichst einfache Constructionen zu verwenden. Feine Apparate, welche eine Uebung im Experimentiren verlangen, würden sowohl in Rücksicht der für die Beobachtungen zu verwendenden Kräfte, als auch wegen der äusseren Bedingungen, unter denen die meisten Beobachtungen angestellt werden müssen, ganz unangemessen sein. Die Messapparate müssen wie das Thermometer einfache Ablesungsinstrumente sein, welche Jedermann handhaben kann und die einigermaassen auch auf dem bewegten Boote, wenn von einem solchen aus gemessen werden muss, benutzt werden können. Ebenso dürfen sonstige Hülfsapparate weder eine besondere manuelle Fertigkeit, noch einen längeren Zeitaufwand beanspruchen. Kurz, vorerst erschien es wichtiger, zwar weniger feine, aber innerhalb bestimmter Grenzen zuverlässige Bestimmungen zu erhalten. Dieser Auffassung gemäss sind die Instrumente gewählt.

### a) Der Apparat zum Wasserschöpfen.[1]

Der an den Stationen und bei geringeren Tiefen auch auf der Expedition verwendete einfache Apparat besteht, wie die nebenstehende Figur zeigt, aus einer starken Flasche von reichlich 1 Liter Inhalt, welche dicht oberhalb des Senkblei's an die Lothleine zwiefach festgebunden ist. Ein gut schliessender recht porenfreier Kork wird mit einem dünnen, etwa $30^{cm.}$ langen Faden, ungefähr $1^{m.}$ höher als die Flasche an der Lothleine befestigt. Hat man die Flasche geschlossen, so hängt der Theil der Lothleine zwischen der Befestigungstelle des Korkfadens und dem Halse der Flasche lose daneben. Die Flasche mit dem Senkblei wird dann durch die Korkschnur getragen. Man kann sie nun versenken, doch muss man die Lothleine rasch nachgeben, damit keine plötzliche Unterbrechung des Sinkens eintritt.

Hat die Flasche den Grund oder die gewünschte Tiefe erreicht, so entfernt man durch einen kräftigen Zug an der Lothleine den Kork aus der Oeffnung des Flaschenhalses. Man sieht alsdann bald, und, wenn untere Strömungen vorhanden sind, in einiger Entfernung von der Stelle, an welcher die Flasche versenkt wurde, die entweichenden Luftblasen aufsteigen. Erscheinen keine mehr, so kann man mit Sicherheit die Flasche als gefüllt annehmen und die Leine aufziehen.

$\frac{1}{5}$

Vergleichende Versuche mit andern Schöpfmethoden ergaben, dass diese einfache Schöpfeinrichtung Wasser desselben specifischen Gewichtes wie complicirtere Einrichtungen emporbrachte. Bis zu den geringen Tiefen, die an den Stationen untersucht werden, genügt daher diese Einrichtung vollständig und die Handhabung derselben beim Einsenken und beim Entfernen des Korkes unter Wasser erlernt sich leicht.

Auf der Expedition sind ausserdem noch verschiedene andere Schöpfeinrichtungen angewendet worden, die ich hier nur andeute, weil die Versuche mit derselben noch nicht abgeschlossen sind, sondern auf der 1872ger Expedition fortgesetzt werden, so dass es zweckmässiger erscheint, die ausführlichere Beschreibung zusammenhängend im nächsten Berichte zu geben.

Der eine Apparat, welcher auf englischen Expeditionen zum Wasserschöpfen aus der Tiefe benutzt wurde, besteht aus einer circa $80^{cm.}$ langen, $6^{cm.}$ starken Messingröhre, die an ihren beiden Enden durch nach unten aufschlagende Ventile verschlossen wird. Beim Niederlassen der Röhre in das Wasser öffnen sich die Ventile und das Wasser streicht frei durch die Röhre; beim Aufziehen schliessen sich die Ventile und man nimmt das Wasser aus der Schicht, in welcher die Schliessung stattfand, nach oben. Der Apparat erfordert eine sehr gleichmässige Aufwärtsbewegung, weil bei stossweisem Aufnehmen ein Spiel der Ventile und eine Mischung des Wassers verschiedener Schichten eintritt.

Ein anderer Apparat bestand in einem mit zwei Hähnen verschlossenen Metallgefässe. Die an Kniehebeln befestigten Hähne konnten durch ein Fallgewicht geöffnet werden, um das Wasser in der erreichten Tiefe in das Gefäss einzulassen und wurden beim Aufziehen wieder geschlossen. Das mit diesem Gefässe aufgenommene Wasser enthält daher auch noch den vollen Gasgehalt; da die Hähne das Entweichen der Luft vollständig verhindern.

[1]) cfr. Meyer, Untersuchungen etc. § 10 S. 15 ff.

Ein dritter Apparat mit Ventilverschluss, der sich beim Versinken bis zum Meeresboden öffnet, war zum Aufnehmen grösserer Wassermassen bestimmt.

Die Vorzüge und Nachtheile der verschiedenen Apparate werden im nächsten Berichte erörtert werden (vgl. indessen auch unten sub C.).

b) Der Strommesser.[1])

Das Problem der Strommessung ist, vorzüglich von Bord des Schiffes aus, ein sehr schwieriges. Ein Instrument, welches Richtung und Intensität der Strömung zu messen gestattet, fehlt noch durchaus. Die Commission hat sich damit begnügt, ein von Dr. Meyer angegebenes Instrument, welches in ganz ähnlicher Form auch auf englischen Expeditionen benutzt worden ist, bei den Stationen einzuführen und in geeigneten Fällen bei der Expedition zu brauchen. Dies Instrument ist nur dazu geeignet, von festen Stützpunkten aus die Richtung einer Strömung hinreichender Intensität zu erkennen, allenfalls können Abstufungen der Intensität damit geschätzt werden. Es besteht, wie die nebenstehende Figur zeigt, aus zwei quadratischen Zinkblechtafeln, denen für die Ostseestationen die Grösse von etwa 40$^{cm.}$ Seite gegeben ist und welche vermittelst spannender Seile, in Kreuzform zusammengefügt werden. Der Apparat wird an einem dünnen Kupferdrahte niedergelassen und lenkt alsdann der Stoss der Strömung auf das Blechkreuz den Draht aus der Lothlinie. Die durch den Draht gelegte Vertikalebene giebt, von einem festen Punkte aus, z. B. einem verankerten Boote, bestimmt, die Strömungsrichtung; die Grösse des Ablenkungswinkels des Kupferdrahtes aus der Vertikalen giebt ein ungefähres Maass der Stromstärke.

$\frac{1}{10}$

Viel verwickelter wird die Bestimmung der Stromrichtung, wenn bei Beobachtungen vom Schiffe aus der Strommesser mittelst einer Boje schwimmend erhalten wird. Es sind dann die Wirkungen eines möglichen Oberstromes auf die Boje und eines Unterstromes auf den Strommesser zu combiniren. Für solchen Fall ist selbst die Richtungsbestimmung der Unterströmung auch dann unsicher, wenn das Schiff verankert werden kann, und ganz problematisch, wenn auch das Schiff nicht durch genaue Peilungen in seiner Ortsänderung zu bestimmen ist.

Zunächst kam es uns nur auf directe Beweise für obere und untere Strömungen an und ist daher das allgemeinere Problem noch nicht genauer verfolgt worden. Auf der Expedition wurden nur einige Male Versuche mit einem Instrumente gemacht, welches wohl geeignet scheint, bei angemessener mechanischer Ausführung die Stromrichtung in beliebiger Tiefe sicher zu finden. Es besteht im Wesentlichen aus einem cylindrischen Gefässe, welches durch eine daran angebrachte, den Windfahnen ähnliche Einrichtung, sich in der Stromrichtung einstellt. Eine im Gefässe schwebende Magnetnadel, welche in ihrer Stellung beim Aufziehen des Apparates fixirt wird, lässt die Abweichung der Stromrichtung vom magnetischen Meridiane erkennen. Auch über diesen Appararat behalte ich mir spätere Mittheilungen vor.

c) Das Thermometer.[2])

Die Messung der Lufttemperatur und der Wärme des Oberflächenwassers macht keine Schwierigkeit; es wird dazu ein gutes in $^1/_5{}^0$ getheiltes Thermometer verwendet. Wo für die Bestimmung der Wassertemperatur die Ablesung nicht erfolgen kann entweder während das Thermometer sich im Wasser befindet, oder ohne eine merkliche Zeitdifferenz nach dem Herausnehmen, ist es zweckmässig, die Kugel des Thermometers in ein kleines an demselben angebrachtes Gefäss, welches etwas Wasser mit aufnimmt, einzusenken. Bei Beobachtungen an Bord wird ein Quantum Oberflächenwasser geschöpft, hinreichend um jede merkbare Aenderung der Temperatur während der Messung zu vermeiden.

Schwierig dagegen ist die Aufgabe der Bestimmung von Tiefentemperaturen. In unserm Beobachtungsgebiete und namentlich bei den Stationen handelt es sich aber fast immer um so geringe Tiefen, dass man mit einem sehr einfachen Verfahren, mit der Anwendung von „trägen Thermometern", gewöhnlich ausreicht. Die von Dr. Meyer zuerst benutzte Umhüllung der Thermometer mit Hartgummi hat sich als durchaus zweckentsprechend bewährt. Das Hartgummi ist ein so schlechter Wärmeleiter, dass bei passend gewählten Dimensionen der Hülle das Quecksilber lange genug seine Stellung in der Skala behält, bevor eine Aenderung durch die äussere Temperatur erfolgt, um das Instrument noch aus beträchtlichen Tiefen aufzuholen und abzulesen.

[1]) cfr. Meyer, Untersuchungen etc. § 9 S. 14 u. Anm. 17.
[2]) cfr. Meyer, Untersuchungen etc. § 8 S. 12 ff.



$\frac{1}{4}$

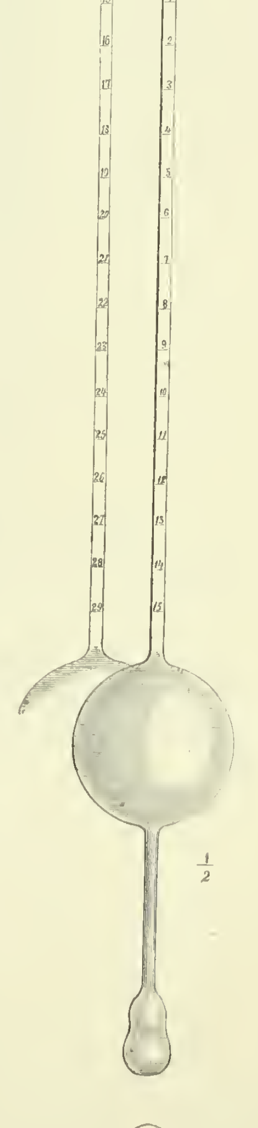
Das in der Ostsee gebrauchte, beistehend abgedruckte Thermometer ist ein gut kalibrirtes bis auf 0°,2 getheiltes Quecksilberthermometer. Die Hartgummihülle hat an der Kugel eine Dicke von 25mm., längs der Skala von 1cm.. Die Skala ist durch einen Längsschnitt im Gummi freigelegt. Gegen Beschädigung durch harte Körper wird die Glasfläche durch einen mit Bajonettverschluss versehenen Messingmantel geschützt. Das Instrument muss wenigstens eine Stunde in der Wasserschicht, deren Temperatur gemessen werden soll, verharren, und wird deshalb an den Stationen mit einer Boje oder am Boot verankert. Man hat 5 bis 10 Minuten Zeit zum Aufholen und Ablesen, bevor eine Aenderung des Thermometerstandes eintritt.

Bei Versuchen in grossen Tiefen an der norwegischen Küste wurde ein solches Thermometer zerdrückt, weil das Capillarrohr wie gewöhnlich von einem weiteren dünnen Glasrohr umschlossen war, welches dem gewaltigen Wasserdrucke nicht widerstehen konnte. Für bedeutendere Tiefen kommen daher jetzt derartige träge Thermometer zur Anwendung, bei denen nur ein sehr starkwandiges Capillarrohr vom Hartgummi umschlossen ist.

Dies zweckmässige und einfache Verfahren kann natürlich nur da angewendet werden, wo man Zeit hat, an derselben Stelle das Instrument lange genug verweilen zu lassen, um die Temperatur einer Wasserschicht anzunehmen und man dasselbe dann schnell genug aufholen und ablesen kann. An Bord eines Schiffes während der Fahrt müssen dagegen bei irgend erheblicheren Tiefen die sonst üblichen Methoden benutzt werden. Auf der Expedition ist das Casella'sche Thermometer verwendet worden, ein Instrument, welches nach der Art der Six'schen Thermometer Maxima und Minima angiebt und durch die bei den Oersted'schen Sympiezometern angewendete Methode den Einfluss des Wasserdruckes auf die thermoskopische Substanz vermeidet.

### d. Das Aräometer.[1]

Das bisher von uns benutzte Aräometer ist das von Dr. Meyer schon angewendete, hierneben abgebildete Instrument. Es ist von vergoldetem Messing ausgeführt. Der Schwimmkörper ist kugelförmig und trägt einen möglichst gleichmässig ausgewalzten Metallstreifen, auf dessen beiden Seiten zwei Skalen für das specifische Gewicht angebracht sind. Die eine Skala gilt für Aenderungen des specifischen Gewichts von 0,0000 bis etwa 0,0015, die zweite, bei deren Benutzung ein kleines Beschwerungsgewicht über die untere Belastungsstange gehängt wird, für die specifischen Gewichte von etwa 0,0014 bis 0,0028. Die Abstände um 0,001 fortschreitend, sind mit Ziffern bezeichnet und in fünf Theile getheilt; man liest also direct auf $^{2}/_{10000}$ ab und kann nach sehr wohl die Hälfte schätzen. Die specifischen Gewichte gelten für eine Temperatur von 14° R. gegen Wasser der gleichen Wärme.



$\frac{1}{2}$

Bei allen aräometrischen Messungen wirken die Adhäsionserscheinungen störend und eine absolut gleiche Einstellung des Aräometers bei einer Reihe von hintereinander angestellten Beobachtungen ist nicht zu erzielen. Die Unsicherheit wird natürlich bedeutend vergrössert, wenn man auf dem Boot oder dem Schiffe die Einstellung und Ablesung vornehmen muss. Hier werden Fehler von mehreren Zehntausendtheilen des specifischen Gewichtes leicht vorkommen können. Für den westlichen Theil der Ostsee bis hinein in die Nordsee, wo bedeutende Schwankungen im Salzgehalte vorkommen, ist diese Unsicherheit der Messung von geringem Nachtheil, da die jedenfalls immer zu erzielende Genauigkeit von 0,001 hinreichend ist, den Gang der Aenderungen des Salzgehaltes von Ort zu Ort, oder von Oberfläche zur Tiefe zu ermitteln. Bei der Erweiterung des Stationsnetzes auf den östlichsten und nördlichsten Theil der Ostsee, sowie auf die Nordsee werden aber empfindlichere Instrumente benutzt werden müssen.[2])

Zur Beurtheilung, welcher Grad der Genauigkeit in der Salzgehaltsbestimmung durch die aräometrischen Messungen erreicht wird, hat man zu beachten, dass eine Aenderung

---

[1]) cfr. Meyer, Untersuchungen etc. § 7 S. 10 ff.

[2]) Die für diese Zwecke construirten Aräometer, deren Schwimmkörper aus vernickeltem Messing besteht und deren Skala auf einem dünnen Streifen von Aluminiumbronze aufgetragen ist, zeigen bei Aenderung des specifischen Gewichtes von 0,0001 eine Aenderung der Stellung von etwa 4mm.. Man kann aber dann, wenn die Dimensionen nicht zu sehr vergrössert werden sollen, nicht mehr mit einem Instrumente überall ausreichen, sondern muss für die Aenderungen des specifischen Gewichtes zwischen Süsswasser und Nordseewasser deren drei benutzen. Näheres im nächsten Berichte.

des specifischen Gewichtes von 0,0001 einer Aenderung des Salzgehaltes von 0,0131 Procent entspricht. Bei zwei Procent Salzgehalt, welcher im westlichen Theile der Ostsee oft vorkommt, würde also eine bis auf 0,0001 genaue specifische Gewichtsbestimmung bis auf $^1/_{160}$ des Salzgehaltes richtig sein.

Eine wichtige und unerlässliche Correction für die Aräometerbeobachtungen ist die von der Temperatur des Wassers herrührende. Die Commission hat die in den Meyer'schen Untersuchungen angenommene Normaltemperatur von 14° R. beibehalten. Auf diese müssen daher alle bei andern Temperaturen gemachten Beobachtungen reducirt werden. Die Beobachter haben neben der abgelesenen Einstellung des Aräometers die Temperatur zu verzeichnen, welche das Wasser während der Messung hatte und erfolgt dann hier die Berechnung mit Hülfe der folgenden empirisch von Dr. Meyer aufgestellten Reductionstabelle.

### Tabelle I.

Um die specifischen Gewichte des Seewassers bei 14° R. gegen Wasser von derselben Temperatur zu erhalten, ist an den bei t° mit dem messingenen Aräometer beobachteten Werthen S die Correktion d anzubringen.[1])

| t | S | d | S | d | S | d | S | d | S | d | t |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + 24 | 1.0058 | + 22 | 1.0096 | + 24 | 1.0135 | + 25 | 1.0173 | + 27 | 1.0246 | + 29 | + 24 |
| 23 | 61 | 19 | 99 | 21 | 137 | 23 | 176 | 24 | 249 | 26 | 23 |
| 22 | 64 | 16 | 102 | 18 | 140 | 20 | 178 | 22 | 253 | 22 | 22 |
| 21 | 66 | 14 | 105 | 15 | 143 | 17 | 181 | 19 | 256 | 19 | 21 |
| 20 | 68 | 12 | 108 | 12 | 146 | 14 | 184 | 16 | 259 | 16 | 20 |
| 19 | 70 | 10 | 110 | 10 | 149 | 11 | 187 | 13 | 262 | 13 | 19 |
| 18 | 72 | 8 | 112 | 8 | 151 | 9 | 190 | 10 | 265 | 10 | 18 |
| 17 | 74 | 6 | 114 | 6 | 154 | 6 | 193 | 7 | 268 | 7 | 17 |
| 16 | 76 | 4 | 116 | 4 | 156 | 4 | 196 | 4 | 271 | 4 | 16 |
| 15 | 78 | + 2 | 118 | + 2 | 158 | + 2 | 198 | + 2 | 273 | + 2 | 15 |
| 14 | 80 | 0 | 120 | 0 | 160 | 0 | 200 | 0 | 275 | 0 | 14 |
| 13 | 82 | − 2 | 122 | − 2 | 162 | − 2 | 202 | − 2 | 277 | − 2 | 13 |
| 12 | 83 | 3 | 123 | 3 | 164 | 4 | 204 | 4 | 279 | 4 | 12 |
| 11 | 84 | 4 | 125 | 5 | 166 | 6 | 206 | 6 | 281 | 6 | 11 |
| 10 | 85 | 5 | 126 | 6 | 167 | 7 | 207 | 7 | 283 | 8 | 10 |
| 9 | 86 | 6 | 127 | 7 | 168 | 8 | 209 | 9 | 284 | 9 | 9 |
| 8 | 87 | 7 | 128 | 8 | 169 | 9 | 210 | 10 | 285 | 10 | 8 |
| 7 | 88 | 8 | 129 | 9 | 170 | 10 | 211 | 11 | 286 | 11 | 7 |
| 6 | 88 | 8 | 130 | 10 | 171 | 11 | 212 | 12 | 287 | 12 | 6 |
| 5 | 88 | 8 | 130 | 10 | 172 | 12 | 213 | 13 | 288 | 13 | 5 |
| 4 | 88 | 8 | 130 | 10 | 172 | 12 | 213 | 13 | 289 | 14 | 4 |
| 3 | 88 | 8 | 130 | 10 | 172 | 12 | 213 | 13 | 290 | 15 | 3 |
| 2 | 87 | 7 | 129 | 9 | 172 | 12 | 213 | 13 | 290 | 15 | 2 |
| 1 | 86 | 6 | 127 | 7 | 171 | 11 | 212 | 12 | 290 | 15 | 1 |
| 0 | 1.0085 | − 5 | 1.0126 | − 6 | 1.0170 | − 10 | 1.0212 | − 12 | 1.0290 | − 15 | 0 |

Die im Folgenden mitgetheilten Aräometerbeobachtungen sind nach dieser Tabelle auf dieselbe Temperatur von 14° R. corrigirt.

---

[1]) Durch leichte Interpolation kann für andere als in der Tafel enthaltene beobachtete S die Correktion gefunden werden. Wären z. B. bei + 22° beobachtet 1,0087, so liegt bei 22° dieser Werth zwischen 1.0064 und 1.0102, es ist also der Mittelwerth zwischen den Correktionen d = + 16 und = + 18 zu nehmen und wäre das auf 14° reducirte specifische Gewicht = 1,0087 + 0,0017 = 1.0104.

# B. Die Beobachtungen an den Ostseestationen.

## § 4. Ueber das specifische Gewicht und den Salzgehalt des Meerwassers. Vorläufige Bestimmung von Mittelwerthen.

Die Beobachtungen an den Ostseestationen, zu denen ich nunmehr übergehe, haben im Juli 1871 begonnen. Die kurze Zeit reicht natürlich auch nicht annähernd dazu aus, um die in Betracht kommenden Werthe der Temperatur, des Salzgehaltes u. s. f. für die Stationen festzustellen. Nur für die Kieler Föhrde liegt eine längere Periode vor, da Dr. Meyer im Anschluss an seine früher veröffentlichten Beobachtungen, von einer kurzen Unterbrechung abgesehen, noch an zwei Punkten (Forsteck und Wittlingskuhle) die Beobachtungen bis jetzt fortsetzen liess, so dass dieselben mit der kurzen von der Commission eingerichteten Beobachtungsreihe von Friedrichsort, am Eingange des Kieler Hafens, vereinigt werden können.

In seinem Werke hatte Dr. Meyer die vollständigen täglichen Beobachtungen aller von ihm eingerichteten Stationen abdrucken lassen, was für den Nachweis des Bewegungsmechanismus und der Ursachen der Störungen gewiss sehr zweckmässig war. Wenn man aber diesen Nachweis als geliefert ansehen kann, so erscheint es jetzt überflüssig, die Beobachtungen aller Stationen ausführlich abzudrucken, es wird genügen, dies für eine Station zu thun, da die übrigen ganz ähnlichen Verlauf ergeben, sonst aber die beobachteten specifischen Gewichte, sowie später die Temperaturangaben mitzutheilen und auf die übrigen Grössen (Wasserstand, Wind und Wetter) nur in Fällen zurückzugehen, wo dieselben besonders charakteristisch für die Bewegungsgesetze sind. Es sind daher nur die Beobachtungen von der Kieler Föhrde vollständig abgedruckt und zwar die Punkte Forsteck[1]) und Wittlingskuhle nach den gütigst vom Dr. Meyer mitgetheilten Beobachtungen, Friedrichsort nach den Resultaten der Commissionsstation; dagegen für Sonderburg, Fehmarnsund, und Neufahrwasser nur die specifischen Gewichte. Die Publikation des Dr. Meyer umfasst für den Kieler Hafen die Periode vom April 1868 bis Mai 1870. In den folgenden Monaten (bis zum 13. August 1870) sind die Beobachtungen ausgefallen, dann aber bis zum Schlusse des Jahres 1871, wie die folgenden Tabellen ergeben, fortgesetzt worden.

[1]) Die drei Punkte der Kieler Föhrde liegen so: Friedrichsort der enge Eingang des Hafens, Forsteck am innern Ende der grösseren Wycker Bucht, die Wittlingskuhle der tiefste Punkt des Hafens, nahe der Stadt Kiel.

Tabelle II.

# KIELER BUCHT Monat August 1870.

| Datum | Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. — Friedrichsort Oberfläche | Friedrichsort 4 Faden | Friedrichsort 8 Faden | Forsteck Oberfläche | Forsteck 8 Faden | Wittlingskuhle Oberfläche | Wittlingskuhle 5 Faden | Wittlingskuhle 10 Faden | Wittlingskuhle 16 Faden | Wasserstand bei Forsteck Morgens | Wasserstand Mittags | Wasserstand Abds. | Wind Morgens | Wind Mittags | Wind Abends | Wetter Morgens | Wetter Mittags | Wetter Abends |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | +11 | +10 | +10 | O 3 | O 3 | O 4 | Regen | bed. | Nel |
| 2 | | | | | | | | | | 12 | 3 | 3 | SO 1 | NO 3 | NO 2 | Nebel | Regen | Nel |
| 3 | | | | | | | | | | 1 | 2 | 4 | NO 1 | NO 3 | NO 3 | Nb. R. | Nebel | Nel |
| 4 | | | | | | | | | | 4 | 3 | 3 | NO 4 | NO 4 | NO 3 | bed. | schön | bed |
| 5 | | | | | | | | | | 0 | 3 | 0 | SSO 2 | SW 1 | still | Regen | bed. | sch |
| 6 | | | | | | | | | | 2 | 4 | 3 | still | NO 3 | NO 1 | Nebel | schön | sch |
| 7 | | | | | | | | | | 9 | 11 | 15 | O 3 | O 5 | O 4 | schön | schön | sch |
| 8 | | | | | | | | | | 8 | 11 | 12 | O 4 | ONO 5 | ONO 4 | schön | schön | sch |
| 9 | | | | | | | | | | 12 | 6 | 6 | NO 5 | NO 6 | ONO 5 | schön | schön | sch |
| 10 | | | | | | | | | | 13 | 15 | 24 | NO 6 | NO 7 | NO 7 | bed. | bed. | Reg |
| 11 | | | | | | | | | | 14 | 9 | 12 | NO 6 | NO 6 | NO 4 | bed. | bed. | bed |
| 12 | | | | | | | | | | 4 | + 3 | 3 | NO 1 | NO 3 | NO 1 | schön | schön | sch |
| 13 | | | | 1.0089 | 1.0101 | | | | | 3 | − 2.5 | 3 | NO 2 | NO 3 | W 2 | schön | schön | sch |
| 14 | | | | 82 | 103 | 1.0082 | 1.0102 | 1.0144 | 1.0150 | 3 | + 3 | 3.5 | ONO 1 | ONO 3 | O 2 | schön | schön | sch |
| 15 | | | | 81 | 101 | | | | | 2 | − 3 | 0 | W 1 | NO 2 | W 1 | schön | schön | Reg |
| 16 | | | | 88 | 106 | | | | | 3 | + 3 | 5 | W 1 | NW 2 | NO 3 | schön | bed. | bed |
| 17 | | | | 82 | 88 | | | | | 4 | 3 | + 4 | W 1 | NW 4 | W 3 | schön | bed. | sch |
| 18 | | | | 83 | 94 | | | | | 6 | 1 | − 2 | W 2 | NW 5 | NW 3 | schön | Regen | sch |
| 19 | | | | 80 | 90 | 79 | 87 | 140 | 149 | 3 | 3 | + 0 | W 2 | W 1 | W 2 | schön | schön | sch |
| 20 | | | | 80 | 85 | | | | | 8 | 12 | 3 | NW 2 | NW 4 | WNW 2 | bed. | schön | sch |
| 21 | | | | 80 | 87 | | | | | 0 | 5 | 2 | W 2 | W 4 | WNW 3 | schön | Regen | sch |
| 22 | | | | 78 | 82 | | | | | 11 | 10 | 1 | N 2 | NW 4 | NW 1 | bed. | Regen | bed |
| 23 | | | | 80 | 81 | | | | | 0 | 5 | 4 | SW 1 | SW 3 | SW 2 | schön | schön | Reg |
| 24 | | | | 76 | 78 | | | | | 6 | 6 | 11 | W 2 | NO 3 | still | schön | schön | sch |
| 25 | | | | 80 | 83 | 76 | 77 | 146 | 150 | 14 | 15 | 13 | NO 2 | NO 4 | NO 3 | bed. | schön | bed |
| 26 | | | | 73 | 74 | | | | | 12 | 12 | 12 | still | O 3 | NO 5 | Regen | Regen | sch |
| 27 | | | | 72 | 78 | | | | | 8 | 8 | 9 | N 2 | N 4 | NW 3 | schön | schön | sch |
| 28 | | | | 78 | 80 | | | | | 6 | 6 | 5 | W 2 | SW 2 | S 3 | schön | schön | sch |
| 29 | | | | 75 | 77 | 75 | 77 | 151 | 154 | 13 | 13 | 15 | SO 2 | O 3 | NNO 3 | Regen | bed. | Reg |
| 30 | | | | 77 | 79 | | | | | +21 | +20 | +17 | NNO 5 | NNO 6 | NNO 4 | Regen | bed. | bed |
| 31 | | | | 80 | 81 | | | | | 0 | − 7 | − 1 | NNW 4 | NNW 6 | W 4 | schön | bed. R. | bed |
| Mittel | | | | 1.00797 | 1.00867 | 1.0078 | 1.00858 | 1.01453 | 1.01508 | | +6.50 | | Stärke 2.95 | | | | | |

Tabelle III.

# Monat September 1870.

| Datum | Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. — Friedrichsort Oberfläche | Friedrichsort 4 Faden | Friedrichsort 8 Faden | Forsteck Oberfläche | Forsteck 8 Faden | Wittlingskuhle Oberfläche | Wittlingskuhle 5 Faden | Wittlingskuhle 10 Faden | Wittlingskuhle 16 Faden | Wasserstand bei Forsteck Morgens | Wasserstand Mittags | Wasserstand Abds. | Wind Morgens | Wind Mittags | Wind Abends | Wetter Morgens | Wetter Mittags | Wetter Abends |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | 1.0083 | 1.0087 | | | | | − 6 | −16 | −12 | SW 4 | SW 6 | SW 3 | bed. R. | schön | sch |
| 2 | | | | 84 | 94 | | | | | + 4 | +11 | + 3 | S 3 | SSO 3 | W 2 | schön | schön | bed |
| 3 | | | | 84 | 95 | 1.0088 | 1.0089 | 1.0150 | 1.0158 | 0 | + 1 | + 5 | SW 3 | S 4 | W 2 | Regen | Regen | Reg |
| 4 | | | | 88 | 96 | | | | | − 1 | − 3 | − 2 | W 3 | W 4 | W 2 | schön | bed. | sch |
| 5 | | | | 92 | 98 | | | | | + 5 | − 2 | − 4 | S 4 | S 4 | S 2 | schön | schön | sch |
| 6 | | | | 96 | 102 | | | | | 0 | + 2 | 0 | S 3 | S 2 | still | schön | schön | Reg |
| 7 | | | | 100 | 110 | | | | | + 8 | −11 | 0 | W 5 | SSW 4 | W 3 | bed. | schön | sch |
| 8 | | | | 112 | 120 | 114 | 124 | 145 | 161 | +11 | 4 | −20 | W 5 | W 6 | W 5 | bed. | und | Reg |
| 9 | | | | 116 | 123 | | | | | −36 | 27 | 7 | W 5 | W 6 | WSW 4 | schön | Regen | bed |
| 10 | | | | 127 | 138 | | | | | 4 | 19 | −27 | WSW 5 | WSW 7 | W 7 | Regen | Regen | Reg |
| 11 | | | | 146 | 146 | | | | | −21 | −10 | 0 | WNW 3 | NW 6 | W 3 | Regen | schön | sch |
| 12 | | | | 137 | 144 | | | | | + 6 | + 6 | + 8 | W 1 | W 2 | W 1 | schön | schön | sch |
| 13 | | | | 138 | 140 | 137 | 139 | 148 | 149 | 0 | − 6 | 0 | W 3 | W 3 | W 2 | bed. | Regen | Reg |
| 14 | | | | 139 | 144 | | | | | +14 | +15 | +20 | W 1 | N 3 | N 4 | Regen | Regen | bed |
| 15 | | | | 144 | 147 | | | | | 25 | 30 | 34 | NW 4 | N 5 | N 4 | bed. | Regen | bed |
| 16 | | | | 123 | 123 | | | | | 20 | 16 | +16 | N 4 | NNO 5 | N 2 | bed. | schön | sch |
| 17 | | | | 122 | 129 | | | | | 9 | 2 | − 2 | W 1 | W 4 | W 3 | Nebel | Regen | Reg |
| 18 | | | | 119 | 119 | 119 | 119 | 122 | 145 | 6 | 23 | +18 | NW 4 | N 3 | still | schön | schön | sch |
| 19 | | | | 119 | 121 | | | | | + 1 | + 4 | 3 | still | W 1 | W 2 | Nebel | schön | sch |
| 20 | | | | 117 | 117 | | | | | − 1 | 0 | 3 | W 2 | W 3 | W 2 | bed. | schön | sch |
| 21 | | | | 115 | 119 | | | | | − 6 | − 3 | 4 | W 4 | NNW 6 | NW 3 | bed. | schön | sch |
| 22 | | | | 119 | 119 | | | | | +30 | +10 | 2 | ONO 1 | NO 2 | NO 1 | schön | schön | sch |
| 23 | | | | 114 | 121 | 114 | 125 | 135 | 149 | 6 | 7 | 5 | still | O 3 | O 2 | Nebel | schön | sch |
| 24 | | | | 110 | 115 | | | | | 2 | 5 | 9 | still | NO 2 | NO 1 | Nebel | schön | sch |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | 115 | 133 | | | | | 3 | 6 | 7 | still | NO 2 | NO 1 | Nebel | schön | sch |
| 27 | | | | 117 | 129 | | | | | 5 | 6 | 9 | still | NO 1 | still | Nebel | schön | sch |
| 28 | | | | 111 | 125 | 111 | 127 | 129 | 146 | 6 | 4 | 11 | still | O 2 | NO 3 | Nebel | schön | sch |
| 29 | | | | 103 | 127 | | | | | 7 | + 5 | + 9 | O 1 | NO 4 | ONO 2 | schön | schön | sch |
| 30 | | | | 103 | 123 | | | | | + 3.5 | − 3 | 0 | still | NO 1 | NO 2 | Nebel | schön | sch |
| Mittel | | | | 1.01135 | 1.01208 | 1.01138 | 1.01205 | 1.01382 | 1.01513 | | +2.73 | | Stärke 2.77 | | | | | |

Tabelle IV.

# KIELER BUCHT Monat October 1870.

| Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. | | | | | | | | | Wasserstand bei Forsteck | | | Wind | | | Wetter | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Friedrichsort | | | Forsteck | | Wittlingskuhle | | | | | | | | | | | | |
| Oberfläche | 4 Faden | 8 Faden | Oberfläche | 8 Faden | Oberfläche | 5 Faden | 10 Faden | 16 Faden | Morgens | Mittags | Abds. | Morgens | Mittags | Abends | Morgens | Mittags | Abends |
| | | | 1.0105 | 1.0123 | | | | | 0 | + 1 | 0 | still | N 2 | N 3 | Nebel | bed. | bed. |
| | | | 115 | 133 | | | | | – 6 | 6 | + 8 | still | N 2 | NNO 2 | Nebel | schon | schon |
| | | | 123 | 127 | | | | | + 5 | + 3 | – 4 | OSO 1 | SO 3 | still | bed. | bed. | bed. |
| | | | 117 | 131 | | | | | – 9 | – 7 | 5 | WNW3 | NW 4 | W 2 | bed. | schön | bed. |
| | | | 115 | 128 | 1.0117 | 1.0129 | 1.0136 | 1.0147 | + 9 | 0 | – 8 | WNW2 | WNW4 | W 3 | bed. | bed. | Regen |
| | | | 125 | 128 | | | | | – 6 | + 8 | + 2 | NW 2 | W 3 | W 1 | Regen | Regen | bed. |
| | | | 111 | 123 | | | | | + 9 | 6 | 3 | still | SO 2 | SO 2 | Regen | Regen | Regen |
| | | | 123 | 128 | | | | | 14 | 9 | 8 | W 4 | NW 7 | NW 7 | bed. | R. u. S. | Regen |
| | | | 118 | 118 | 116 | 116 | 118 | 138 | 11 | +15 | +20 | WNW1 | NW 3 | W 1 | schön | schön | schön |
| | | | 125 | 125 | | | | | 10 | – 3 | 0 | SW 2 | W 3 | W 1 | schön | schön | schön |
| | | | 123 | 125 | | | | | 11 | + 6 | + 6 | S 3 | SW 3 | NW 1 | Regen | Regen | bed. |
| | | | 125 | 125 | | | | | 44 | 30 | 19 | NNO 3 | NNO 2 | ONO 1 | bed. | schön | bed. |
| | | | 121 | 123 | 117 | 118 | | 147 | 9 | 6 | 5 | S 2 | SO 2 | OSO 1 | Nebel | schön | Regen |
| | | | 125 | 131 | | | | | + 5 | + 1 | + 2 | SSO 3 | S 2 | SW 2 | bed. | Regen | bed. |
| | | | 126 | 126 | | | | | 0 | 0 | – 1 | SW 4 | WSW3 | SW 2 | schön | bed. | Regen |
| | | | 125 | 129 | | | | | + 6 | + 4 | 0 | SO 3 | SSO 4 | SO 4 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 126 | 128 | 130 | 130 | 130 | 134 | – 4 | – 1 | + 3 | S 4 | S 5 | S 2 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 129 | 129 | | | | | 0 | + 4 | 3 | S 1 | W 2 | W 1 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 130 | 134 | | | | | 0 | 6 | + 9 | NW 1 | NW 1 | NW 2 | Nebel | schön | schön |
| | | | 128 | 128 | | | | | + 7 | 3 | – 3 | S 4 | S 3 | SSW 2 | Regen | bed. | bed. |
| | | | 126 | 128 | 124 | 124 | 130 | 140 | +10 | + 6 | – 3 | W 4 | W 5 | W 3 | Regen | bed. | Regen |
| | | | 126 | 130 | | | | | –12 | – 6 | + 2 | WSW2 | W 4 | W 2 | schön | schön | schön |
| | | | 127 | 138 | | | | | + 6 | 0 | 0 | W 3 | W 3 | W 2 | Regen | Regen | Regen |
| | | | 129 | 136 | | | | | 2 | + 7 | +13 | SW 2 | NW 3 | NW 2 | bed. | Regen | schön |
| | | | 130 | 134 | 130 | 134 | 135 | 139 | + 7 | 4 | 9 | WNW2 | WNW1 | W 2 | schön | schön | schön |
| | | | 139 | 140 | | | | | – 8 | + 4 | +14 | W 2 | W 3 | WNW1 | bed. | schön | schön |
| | | | 1.01235 | 1.01288 | 1.01233 | 1.01252 | 1.01298 | 1.01408 | | + 4.3 | | Stärke 2.42 | | | | | |

Tabelle V.

## Monat November 1870.

| Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. | | | | | | | | | Wasserstand bei Forsteck | | | Wind | | | Wetter | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Friedrichsort | | | Forsteck | | Wittlingskuhle | | | | | | | | | | | | |
| Oberfläche | 4 Faden | 8 Faden | Oberfläche | 8 Faden | Oberfläche | 5 Faden | 10 Faden | 16 Faden | Morgens | Mittags | Abds. | Morgens | Mittags | Abends | Morgens | Mittags | Abends |
| | | | | | | | | | +18 | +34 | +38 | NO 5 | NO 6 | NNO 7 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 1.0129 | 1.0131 | | | | | +12 | 15 | 11 | NNO 4 | NNO 4 | NO 3 | schön | schön | schön |
| | | | 127 | 129 | 1.0127 | 1.0133 | 1.0135 | 1.0140 | – 2 | + 5 | 0 | still | W 2 | W 2 | schön | schön | schön |
| | | | 127 | 130 | | | | | –13 | – 5 | 8 | W 3 | NW 4 | NW 3 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 128 | 130 | 125 | 128 | 132 | 137 | + 9 | – 8 | 8 | W 2 | NO 3 | W 1 | schön | schön | schön |
| | | | 129 | 131 | | | | | – 3 | + 2 | 5 | S 2 | W 2 | SSW 2 | bed. | Regen | bed. |
| | | | 133 | 133 | | | | | + 3 | + 5 | + 8 | WSW3 | NNW 3 | W 1 | Nebel | Regen | bed. |
| | | | 128 | 129 | | | | | 0 | –35 | – 3 | W 1 | SW 3 | SSW 4 | Nebel | schön | bed. |
| | | | 128 | 131 | 128 | 130 | 132 | 133 | – 4 | 0 | 0 | S 3 | S 2 | OSO 2 | Nebel | Nebel | bed. |
| | | | 127 | 128 | | | | | +11 | +12 | +11 | NO 4 | SO 3 | SO 2 | Regen | bed. | bed. |
| | | | 126 | 129 | | | | | + 6 | + 8 | + 5 | SO 3 | SO 5 | SSO 3 | Schnee | bed. | Schnee |
| | | | 130 | 130 | | | | | –34 | –30 | –25 | S 7 | S 6 | S 6 | Schnee | und | Regen |
| | | | 122 | 123 | | | | | 25 | 23 | –16 | SW 5 | S 6 | S 5 | schön | schön | Regen |
| | | | 121 | 124 | 122 | 123 | 127 | 130 | 12 | 7 | + 1 | S 6 | S 4 | S 4 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 124 | 126 | | | | | 7 | – 9 | –10 | S 3 | SW 4 | SW 3 | Regen | Regen | bed. |
| | | | 123 | 126 | | | | | 9 | 0 | + 1 | S 4 | SSO 3 | SSO 3 | Nebel | schön | schön |
| | | | 122 | 128 | | | | | 7 | – 4.5 | – 7 | S 4 | S 3 | S 2 | schön | schön | schön |
| | | | 129 | 132 | | | | | – 5.5 | + 3.5 | + 5 | S 1 | OSO 2 | SO 2 | schön | bed. | schön |
| | | | 123 | 127 | 124 | 127 | 128 | 129 | 0 | + 2 | + 5 | SO 2 | SO 4 | SO 3 | schön | schön | bed. |
| | | | 128 | 129 | | | | | + 8.5 | – 5 | – 1 | S 2 | SO 3 | SO 2 | schön | schön | schön |
| | | | 124 | 129 | | | | | + 3 | 0 | – 7.5 | SW 3 | SW 4 | S 3 | bed. | Regen | bed. |
| | | | 127 | 127 | | | | | –10 | –13 | 15 | S 5 | SW 6 | SW 6 | Regen | Regen | Regen |
| | | | 127 | 127 | | | | | –10 | 7.5 | – 2 | S 2 | S 4 | S 3 | schön | bed. | bed. |
| | | | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 133 | 0 | – 3 | + 2 | SO 3 | S 4 | S 3 | schön | schön | schön |
| | | | 127 | 128 | | | | | 0 | + 5 | 10.5 | SO 2 | still | still | schön | Nebel | bed. |
| | | | 127 | 129 | | | | | +10 | 3.5 | 2 | N 2 | still | still | Nebel | schön | schön |
| | | | 127 | 130 | | | | | 0 | 1 | 4.5 | SW 2 | NW 3 | W 2 | schön | Regen | bed. |
| | | | 126 | 126 | | | | | +20 | 17 | 10 | NO 3 | NO 3 | NO 3 | schön | schön | schön |
| | | | 128 | 131 | 109 | 129 | 135 | 137 | + 9 | +20 | +28 | NO 2 | NO 4 | NO 6 | schön | Schnee | bed. |
| | | | 1.01266 | 1.01286 | 1.01234 | 1.01286 | 1.01314 | 1.01341 | | + 0.6 | | Stärke 3.2 | | | | | |

Tabelle VI.

# KIELER BUCHT Monat December 1870.

| Datum | Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. | | | | | | | | | Wasserstand bei Forsteck | | | Wind | | | Wetter | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Friedrichsort | | | Forsteck | | Wittlingskuhle | | | | | | | | | | | | |
| | Oberfläche | 4 Faden | 8 Faden | Oberfläche | 8 Faden | Oberfläche | 5 Faden | 10 Faden | 16 Faden | Morgens | Mittags | Abds. | Morgens | Mittags | Abends | Morgens | Mittags | Abend |
| 1 | | | | 1.0127 | 1.0127 | | | | | +24 | +28 | +30 | NO 7 | NO 6 | NO 6 | schön | schön | schö |
| 2 | | | | 124 | 129 | | | | | 6 | − 3 | − 6 | NO 2 | NW 1 | W 1 | schön | schön | schö |
| 3 | | | | 118 | 126 | | | | | + 7 | +13 | +14 | NO 5 | OSO 4 | SO 4 | bd., S. | schön | schö |
| 4 | | | | 121 | 122 | | | | | 0 | −25 | + 2 | S 1 | W 2 | WNW 2 | schön | schön | schö |
| 5 | | | | 122 | 124 | 1.0106 | 1.0120 | 1.0124 | 1.0126 | + 6.5 | + 5 | 0 | ONO 2 | W 1 | still | bed. | bed. | bed. |
| 6 | | | | 122 | 124 | | | | | − 4.5 | − 3 | − 1.5 | S 1 | SSO 2 | still | Nebel | bed. | bed. |
| 7 | | | | 121 | 125 | | | | | 0 | + 4.5 | + 7 | SO 2 | SO 4 | SO 4 | bed. | Schnee | bed. |
| 8 | | | | 121 | 122 | | | | | +10 | 18 | 29 | O 4 | ONO 5 | O 6 | bed. | bed. | Rege |
| 9 | | | | 122 | | | | | | 48 | 44 | +38 | ONO 7 | ONO 6 | ONO 6 | Regen | Regen | Rege |
| 10 | | | | 120 | 120 | 115 | 120 | 123 | 126 | + 6 | + 2 | 0 | ONO 3 | NNO 4 | N 3 | bed. | Schnee | bed. |
| 11 | | | | 120 | 123 | | | | | 0 | − 1 | − 3 | NW 2 | WNW 3 | W 1 | schön | schön | schö |
| 12 | | | | 124 | 126 | | | | | − 4.5 | 2 | + 3 | SO 3 | OSO 5 | SO 6 | schön | bed. | bed. |
| 13 | | | | 124 | 124 | | | | | 8 | 14 | −13 | S 2 | S 4 | S 3 | Nebel | Nebel | Rege |
| 14 | | | | 124 | 124 | | | | | 3 | 1 | + 5 | SSO 2 | SO 4 | SO 4 | schön | bed. | Rege |
| 15 | | | | 124 | 125 | 122 | 123 | 123 | 125 | − 6 | − 8 | − 9.5 | SW 3 | W 4 | SW 2 | bed. | bed. | schö |
| 16 | | | | 123 | 124 | | | | | + 2 | 0 | 6 | NNW 4 | W 3 | WSW 2 | Regen | Regen | schö |
| 17 | | | | 120 | 124 | | | | | − 6 | − 9.5 | −15 | W 2 | WSW 2 | SW 3 | schön | schön | schö |
| 18 | | | | 125 | 126 | | | | | − 7 | + 4 | +14 | WNW 3 | N 4 | NNO 3 | schön | schön | schö |
| 19 | | | | 121 | 121 | | | | | +16 | 13 | 11 | O 5 | O 4 | O 6 | Schnee | Schnee | Schn |
| 20 | | | | | | | | | | 30 | 26 | 16 | ONO 9 | ONO 7 | ONO 6 | Schnee | Schnee | schö |
| 21 | | | | 102 | 115 | 115 | 116 | 121 | 123 | 12 | 16 | 18 | NO 3 | NO 4 | NO 4 | Schnee | schön | schö |
| 22 | | | | 109 | 115 | | | | | +12 | +14 | +12 | NO 6 | NO 7 | NO 5 | schön | schön | schö |
| 23 | | | | 120 | 122 | | | | | − 4 | − 4 | − 2 | WSW 1 | W 2 | W 1 | schön | Schnee | bed. |
| 24 | | | | 117 | 121 | | | | | 13.5 | −17 | −26 | S 4 | S 5 | S 6 | schön | Schnee | Schn |
| 25 | | | | 115 | 119 | 109 | 119 | 125 | 126 | − 4 | 0 | + 4 | S 4 | S 4 | S 3 | schön | schön | schö |
| 26 | | | | 110 | 119 | | | | | + 4 | + 4.5 | 10 | O 1 | O 3 | O 4 | schön | schön | schö |
| 27 | | | | 108 | 122 | | | | | 5 | 0 | 2 | ONO 3 | ONO 4 | ONO 4 | schön | bed. | bed. |
| 28 | | | | 106 | 120 | | | | | +12 | +12 | 10 | ONO 4 | NNO 5 | NO 3 | schön | schön | schö |
| 29 | | | | 96 | 120 | | | | | 0 | 4 | 1 | NO 2 | NO 2 | O 1 | schön | schön | schö |
| 30 | | | | 94 | 118 | | | | | + 5 | + 9 | +11 | O 2 | O 3 | O 4 | bed. | Schnee | schö |
| 31 | | | | 44 | 118 | 32 | 121 | 128 | 135 | − 6 | 0 | − 3 | O 1 | O 2 | O 1 | schön | schön | schö |
| Mittel | | | | 1.01148 | 1.01222 | 1.00998 | 1.01198 | 1.01240 | 1.01268 | | +3.69 | | Stärke 3.4 | | | | | |

Tabelle VII.

# Monat Januar 1871.

| Datum | Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. | | | | | | | | | Wasserstand bei Forsteck | | | Wind | | | Wetter | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Friedrichsort | | | Forsteck | | Wittlingskuhle | | | | | | | | | | | | |
| | Oberfläche | 4 Faden | 8 Faden | Oberfläche | 8 Faden | Oberfläche | 5 Faden | 10 Faden | 16 Faden | Morgens | Mittags | Abds. | Morgens | Mittags | Abends | Morgens | Mittags | Abend |
| 1 | 1.0041 | | | 1.0041 | 1.0120 | | | | | − 9 | − 3 | − 5 | O 1 | S 4 | SSO 4 | schön | schön | schön |
| 2 | 36 | | | 36 | 113 | | | | | 8 | 1 | 0 | SO 2 | SO 2 | SO 1 | schön | schön | schön |
| 3 | 26 | | | 26 | 122 | | | | | 7 | 5 | − 4 | still | W 1 | still | schön | schön | schön |
| 4 | 21 | | | 21 | 119 | | | | | − 5 | − 5 | 6 | O 1 | still | S 1 | Nebel | Nebel | Nebe |
| 5 | 22 | | | 22 | 115 | 1.0022 | 1.0114 | 1.0117 | 1.0123 | 0 | + 2 | 3 | S 3 | SSW 3 | SW 4 | Nebel | Nebel | bed. |
| 6 | 17 | | | 17 | 118 | | | | | − 5.5 | − 7.5 | 5 | S 2 | S 3 | S 3 | schön | bed. | bed. |
| 7 | 14 | | | 14 | 116 | | | | | −14.5 | −21 | −24 | SW 4 | SW 5 | W 4 | Regen | Regen | bed. |
| 8 | 15 | | | 15 | 119 | | | | | 0 | + 7.5 | + 6 | W 1 | W 4 | W 2 | Schnee | Schnee | bed. |
| 9 | 15 | | | 15 | 122 | | | | | − 4.5 | 0 | 3 | SSO 2 | SO 2 | SO 1 | bed. | bed. | bed. |
| 10 | 13 | | | 13 | 120 | 12 | 121 | 127 | 131 | 0 | + 4 | 1 | still | S 1 | SW 1 | bed. | Nebel | Nebe |
| 11 | 13 | | | 13 | 117 | | | | | + 2 | + 3 | + 6 | NO 3 | NNO 4 | N 4 | schön | schön | schön |
| 12 | 14 | | | 14 | 119 | | | | | 7 | 0 | − 4 | W 1 | S 1 | O 2 | schön | Schnee | schön |
| 13 | 13 | | | 13 | 116 | | | | | + 2 | 0 | 7 | still | S 2 | W 4 | Nebel | Nebel | bed. |
| 14 | 14 | | | 14 | 116 | | | | | −30 | −30 | 27 | W 5 | W 5 | W 4 | bed. | Regen | bed. |
| 15 | 12 | | | 12 | 116 | 10 | 116 | 123 | 125 | 8.5 | 7 | 5.5 | S 3 | S 3 | SO 2 | schön | schön | schön |
| 16 | 12 | | | 12 | 115 | | | | | 8 | 9 | 13 | S 3 | S 5 | SO 6 | schön | schön | Rege |
| 17 | 8 | | | 8 | 119 | | | | | −11 | − 9 | − 4 | S 4 | S 3 | S 2 | bed. | bed. | bed. |
| 18 | 9 | | | 9 | 121 | | | | | 0 | + 7 | + 3 | S 2 | SO 2 | SO 1 | Regen | schön | schön |
| 19 | 11 | | | 11 | 117 | | | | | 0 | 4 | 6 | SO 1 | SO 1 | still | Nebel | Schnee | Nebel |
| 20 | 14 | | | 14 | 121 | 14 | 121 | 126 | 129 | 0 | 6 | 8 | still | S 1 | S 1 | Nebel | bed. | Nebel |
| 21 | 9 | | | 9 | 119 | | | | | + 2 | 2 | 4 | still | NW 2 | NW 1 | bed. | schön | schön |
| 22 | 10 | | | 10 | 121 | | | | | 4 | 2 | 5 | still | SO 2 | SO 3 | schön | Nebel | bed. |
| 23 | 10 | | | 10 | 119 | | | | | 4 | + 2 | 5 | OSO 3 | SO 2 | O 3 | schön | Nebel | bed. |
| 24 | 12 | | | 12 | 117 | | | | | 4 | 0 | 3 | ONO 2 | ONO 3 | ONO 3 | bed. | bed. | Schne |
| 25 | 8 | | | 8 | 119 | 6 | 118 | 120 | 123 | 6 | + 8 | 11 | ONO 4 | O 4 | O 5 | schön | schön | schön |
| 26 | 11 | | | 11 | 119 | | | | | +14 | 16 | 18 | NO 5 | NO 6 | NO 6 | Schnee | Schnee | Schne |
| 27 | 9 | | | 9 | 122 | | | | | 0 | 3 | 3 | NO 3 | NO 4 | NO 3 | bed. | Schnee | Schne |
| 28 | 11 | | | 11 | 120 | | | | | +18 | 15 | 12 | NO 6 | NO 5 | ONO 4 | Schnee | und | Regen |
| 29 | 14 | | | 14 | 124 | | | | | 11 | 15 | 14 | O 5 | O 6 | O 4 | schön | schön | schön |
| 30 | 14 | | | 14 | 122 | | | | | + 9 | +12 | + 8 | O 3 | OSO 6 | SO 3 | schön | schön | schön |
| 31 | 12 | | | 12 | 122 | 11 | 122 | 124 | 127 | 0 | − 2 | − 5 | still | O 2 | SO 3 | schön | schön | schön |
| Mittel | 1.00148 | | | 1.00148 | 1.01189 | 1.00125 | 1.01187 | 1.01228 | 1.01263 | | +0.17 | | Stärke 3.7 | | | | | |

Tabelle VIII.

# KIELER BUCHT Monat Februar 1871.

| Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. | | | | | | | | | Wasserstand bei Forsteck | | | Wind | | | Wetter | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Friedrichsort | | | Forsteck | | Wittlingskuhle | | | | | | | | | | | | |
| Oberfläche | 4 Faden | 8 Faden | Oberfläche | 5 Faden | Oberfläche | 5 Faden | 10 Faden | 16 Faden | Morgens | Mittags | Abds. | Morgens | Mittags | Abends | Morgens | Mittags | Abends |
| | | | 1.0012 | 1.0116 | | | | | − 4 | − 2 | − 7 | OSO 1 | SO 3 | SO 2 | schön | schön | schön |
| | | | 11 | 119 | | | | | − 9 | − 6 | − 2 | SO 2 | SO 1 | still | bed. | bed. | bed. |
| | | | 14 | 121 | | | | | + 1 | 0 | + 2 | SO 2 | SO 4 | still | schön | schön | schön |
| | | | 17 | 123 | | | | | 0 | 0 | 1 | OSO 3 | SO 4 | NO 2 | Schnee | Schnee | bed. |
| | | | 17 | 119 | 1.0016 | 1.0120 | 1.0124 | 1.0125 | + 2 | + 4 | 6 | O 3 | ONO 4 | ONO 5 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 20 | 127 | | | | | − 3 | 5 | 2 | WSW 3 | W 3 | N 5 | Regen | Regen | Nebel |
| | | | 19 | 126 | | | | | +25 | +26 | +27 | NNO 5 | NO 6 | ONO 4 | bed. | schön | bed. |
| | | | 21 | 129 | | | | | − 8 | − 6 | 0 | SO 5 | SO 4 | SO 5 | bed. | bed. | Schnee |
| | | | 22 | 129 | | | | | + 7 | + 7 | +11 | OSO 4 | OSO 5 | OSO 4 | Schnee | Schnee | Schnee |
| | | | 20 | 127 | | | | | + 5 | −10 | − 7 | still | OSO 2 | OSO 1 | schön | schön | schön |
| | | | 18 | 124 | 19 | 122 | 128 | 132 | − 1 | 7 | 7 | NNO 2 | NW 2 | NW 2 | schön | schön | bed. |
| | | | 16 | 123 | | | | | 8 | 12 | 14 | still | SO 1 | SO 2 | bed. | schön | schön |
| | | | 18 | 121 | | | | | 11 | 5 | 3 | still | NO 1 | still | Nebel | Nebel | Nebel |
| | | | 16 | 121 | 15 | 122 | 125 | 127 | 13 | 14.5 | 18 | S 3 | SSW 3 | SW 4 | Nebel | bed. | bed. |
| | | | 8 | 121 | | | | | 28 | 15 | 6.5 | SW 3 | W 3 | W 4 | bed. | Nebel | Nebel |
| | | | 0 | 122 | | | | | 18 | 16 | 16 | W 5 | W 4 | W 5 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 0 | 121 | | | | | 14 | 11 | 7 | W 3 | W 4 | W 4 | Nebel | Nebel | Nebel |
| | | | 4 | 123 | | | | | 13 | 14 | 11 | W 5 | W 4 | W 5 | Regen | Regen | bed. |
| | | | 3 | 119 | 2 | 119 | 123 | 127 | − 6.5 | − 9 | − 8 | SW 5 | SW 6 | SW 4 | Regen | Regen | Regen |
| | | | 9 | 120 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 7 | 121 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 8 | 132 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 4 | 128 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 3 | 123 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 7 | 119 | | | | | | | | | | | | | |
| } Aufbrechen des Eises verhinderte die Beobachtungen. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1.00118 | 1.01229 | 1.00130 | 1.01207 | 1.01250 | 1.01277 | | −4.38 | | Stärke 3.09 | | | | | |

Tabelle IX.

# Monat März 1871.

| Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. | | | | | | | | | Wasserstand bei Forsteck | | | Wind | | | Wetter | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Friedrichsort | | | Forsteck | | Wittlingskuhle | | | | | | | | | | | | |
| Oberfläche | 4 Faden | 8 Faden | Oberfläche | 5 Faden | Oberfläche | 5 Faden | 10 Faden | 16 Faden | Morgens | Mittags | Abds. | Morgens | Mittags | Abends | Morgens | Mittags | Abends |
| | | | 1.0037 | 1.0114 | | | | | −10 | + 1 | − 4 | S 2 | S 3 | S 1 | schön | schön | schön |
| | | | 32 | 109 | | | | | 7 | − 4 | 1 | S 1 | W 2 | SW 1 | schön | schön | schön |
| | | | 31 | 121 | | | | | 1 | 1 | 3 | still | SO 2 | SO 4 | schön | schön | schön |
| | | | 99 | 113 | | | | | − 1 | − 1 | − 2 | SO 3 | SW 3 | WNW 3 | schön | schön | schön |
| | | | 124 | 130 | | | | | + 1 | + 4 | + 1 | SO 3 | SO 4 | SSO 3 | bed. | schön | schön |
| | | | 123 | 129 | | | | | + 1 | − 1 | − 2 | S 2 | S 3 | S 3 | schön | bed. | bed. |
| | | | 127 | 129 | | | | | − 3 | 6 | 5 | S 2 | SW 5 | W 5 | bed. | Regen | Regen |
| | | | 131 | 146 | | | | | 9.5 | 10 | 11 | S 3 | W 5 | W 4 | bed. | schön | schön |
| | | | 135 | 149 | 1.0139 | 1.0153 | 1.0155 | 1.0155 | 17 | 27 | 24 | W 7 | WNW 6 | W 4 | Regen | bed. | bed. |
| | | | 148 | 162 | | | | | 3 | 4 | 5 | S 2 | SW 4 | SW 3 | Nebel | bed. | Regen |
| | | | 156 | 161 | | | | | −11 | 10 | 1 | W 2 | W 3 | S 3 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 150 | 164 | | | | | + 4 | − 1 | 7 | SW 2 | SW 4 | SW 3 | schön | schön | Regen |
| | | | 149 | 159 | | | | | − 2 | + 1 | 1 | SW 2 | W 3 | W 1 | schön | schön | schön |
| | | | 147 | 151 | 148 | 151 | 161 | 166 | 0 | 9 | 1 | W 1 | N 6 | N 2 | Regen | Schnee | schön |
| | | | 143 | 149 | | | | | − 4 | 1 | 1 | SW 2 | NO 3 | O 2 | bed. | schön | schön |
| | | | 148 | 148 | | | | | 1 | 5 | 1 | NW 2 | WNW 4 | WNW 3 | schön | bed. | bed. |
| | | | 143 | 148 | | | | | 1 | + 1 | 2 | S 1 | SW 3 | SW 1 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 144 | 148 | | | | | 5 | − 3 | − 6.5 | SW 2 | SW 2 | SW 1 | bed. | schön | schön |
| | | | 143 | 145 | 143 | 149 | 161 | 165 | 4 | 2.5 | + 2 | S 1 | S 1 | NO 1 | schön | schön | schön |
| | | | 147 | 148 | | | | | − 1 | − 1 | − 1 | still | S 1 | S 1 | schön | schön | schön |
| | | | 143 | 149 | | | | | + 1 | 0 | + 1 | still | NO | NO | Nebel | schön | schön |
| | | | 138 | 147 | | | | | 4 | + 8 | 13 | NO 3 | O 4 | NO 3 | schön | schön | schön |
| | | | 131 | 136 | | | | | + 4 | + 2 | + 3 | SO 2 | OSO 5 | SO 4 | schön | schön | schön |
| | | | 134 | 137 | 136 | 146 | 158 | 166 | − 1 | − 4 | − 3 | SO 3 | SSO 4 | SSO 1 | schön | schön | schön |
| | | | 131 | 149 | | | | | 3 | 0 | 1 | still | NO 2 | NNO 2 | schön | schön | schön |
| | | | 132 | 149 | | | | | − 3 | − 7 | − 5 | still | NO 3 | NW 5 | bed. | Regen | bed. |
| | | | 146 | 148 | | | | | +11 | +21 | +24 | N 6 | N 7 | N 3 | schön | schön | schön |
| | | | 112 | 143 | | | | | − 6 | − 3 | +11 | W 3 | O 1 | NO 6 | bed. | schön | schön |
| | | | 131 | 135 | 112 | 139 | 151 | 161 | +18 | +12 | − 8 | NNW 3 | NW 4 | W 4 | schön | schön | bed. |
| | | | 139 | 150 | | | | | − 7 | −12 | +23 | W 4 | W 6 | NW 5 | bed. | Regen | Regen |
| | | | 1.01265 | 1.01422 | 1.01356 | 1.01476 | 1.01572 | 1.01626 | | −1.67 | | Stärke 2.8 | | | | | |

Tabelle X.

# KIELER BUCHT Monat April 1871.

| Datum | Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. — Friedrichsort: Oberfläche | Friedrichsort: 4 Faden | Friedrichsort: 8 Faden | Forsteck: Oberfläche | Forsteck: 5 Faden | Wittlingskuhle: Oberfläche | Wittlingskuhle: 5 Faden | Wittlingskuhle: 10 Faden | Wittlingskuhle: 16 Faden | Wasserstand bei Forsteck: Morgens | Wasserstand: Mittags | Wasserstand: Abds. | Wind: Morgens | Wind: Mittags | Wind: Abends | Wetter: Morgens | Wetter: Mittags | Wetter: Abends |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | 1.0140 | 1.0142 | | | | | −12 | + 8 | + 8 | NW 5 | NW 7 | NW 7 | bed. | Regen | Rege |
| 2 | | | | 140 | 146 | | | | | − 1 | − 0.5 | − 1 | WNW4 | NW 6 | NW 5 | schön | Graup. | Grau |
| 3 | | | | 135 | 144 | | | | | + 0.5 | + 5 | + 4 | NW 3 | WNW4 | WNW2 | bed. | bed. | bed. |
| 4 | | | | 131 | 132 | | | | | + 5 | + 5 | + 2 | W 2 | W 4 | W 2 | schön | veränd. | verär |
| 5 | | | | 130 | 132 | 1.0131 | 1.0138 | 1.0155 | 1.0164 | −20 | −16 | −16 | W 6 | WNW7 | WNW3 | veränd. | veränd. | verär |
| 6 | | | | 133 | 136 | | | | | 11 | 22 | 12 | still | NO 4 | O 1 | schön | schön | schö |
| 7 | | | | 134 | 135 | | | | | − 4.5 | − 7 | − 5 | W 1 | WNW4 | W 3 | schön | schön | schö |
| 8 | | | | 132 | 134 | | | | | + 2 | + 3 | + 9 | W 2 | W 4 | WNW4 | Regen | bed. | bed. |
| 9 | | | | 122 | 136 | | | | | 6 | 3 | + 9 | W 1 | NO 2 | NNO 2 | schön | schön | schö |
| 10 | | | | 117 | 131 | 110 | 131 | 154 | 158 | +15 | +10 | 0 | NO 3 | NO 4 | NO 1 | schön | schön | schö |
| 11 | | | | 120 | 134 | | | | | 0 | − 3 | + 2 | WNW1 | WNW4 | WNW2 | schön | schön | schö |
| 12 | | | | 122 | 138 | | | | | + 5 | + 4.5 | 0 | SO 2 | SSO 4 | S 6 | schön | Regen | Rege |
| 13 | | | | 135 | 139 | | | | | − 9 | − 8 | + 4.5 | W 4 | WNW5 | NW 4 | Regen | bed. | Rege |
| 14 | | | | 134 | 137 | | | | | +14 | + 9 | + 7 | N 4 | NO 3 | NO 3 | schön | schön | schö |
| 15 | | | | 104 | 141 | | | | | + 6 | 0 | 0 | SO 4 | SO 7 | SO 5 | schön | schön | Rege |
| 16 | | | | 136 | 143 | 135 | 140 | 146 | 150 | − 5 | − 9 | − 7 | W 6 | W 6 | W 3 | Regen | bed. | Rege |
| 17 | | | | 114 | 137 | | | | | + 4 | +10 | + 7 | W 1 | NO 2 | N 3 | bed. | Regen | Rege |
| 18 | | | | 122 | 137 | | | | | 7 | 11 | 5 | still | NO 3 | O 4 | schön | schön | schö |
| 19 | | | | 133 | 138 | | | | | 9 | +12 | +14 | SO 3 | SO 5 | SO 4 | Regen | Regen | Rege |
| 20 | | | | 133 | 138 | 134 | 139 | 146 | 154 | 1 | − 3 | 0 | WSW4 | WSW5 | SW 3 | Regen | veränd. | verä |
| 21 | | | | 126 | 133 | | | | | + 5 | + 2 | + 4 | S 2 | W 2 | WNW4 | Regen | bed. | bed. |
| 22 | | | | 143 | 149 | | | | | − 2 | − 9 | 0 | WNW4 | WNW6 | N 2 | bed. | bed. | bed. |
| 23 | | | | 139 | 145 | | | | | +10 | + 6 | +13 | O 4 | O 5 | O 5 | bed. | bed. | Rege |
| 24 | | | | 123 | 135 | | | | | 16 | 13 | +13 | O 5 | O 6 | O 6 | Regen | bed. | bed. |
| 25 | | | | 113 | 139 | 112 | 137 | 149 | 165 | +10 | + 3 | 0 | O 3 | SO 3 | ONO 2 | Regen | bed. | bed. |
| 26 | | | | 121 | 150 | | | | | 0 | − 1.5 | 0 | O 1 | O 2 | O 3 | schön | schön | Rege |
| 27 | | | | 127 | 145 | | | | | 0 | + 2 | + 1 | OSO 3 | OSO 4 | O 5 | schön | schön | schö |
| 28 | | | | 128 | 145 | | | | | + 7 | 8 | 5 | SO 5 | SO 4 | O 5 | schön | bed. | bed. |
| 29 | | | | 136 | 139 | | | | | 6 | 4 | 3 | SO 3 | SO 4 | SO 6 | bed. | Regen | Rege |
| 30 | | | | 132 | 137 | 131 | 135 | 153 | 158 | + 9 | +12 | + 9 | O 3 | O 5 | O 5 | bed. | bed. | bed. |
| Mittel | | | | 1.01285 | 1.01389 | 1.01255 | 1.01367 | 1.01505 | 1.01582 | | +2.25 | | Stärke 3.67 | | | | | |

Tabelle XI.

# Monat Mai 1871.

| Datum | Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. — Friedrichsort: Oberfläche | Friedrichsort: 4 Faden | Friedrichsort: 8 Faden | Forsteck: Oberfläche | Forsteck: 5 Faden | Wittlingskuhle: Oberfläche | Wittlingskuhle: 5 Faden | Wittlingskuhle: 10 Faden | Wittlingskuhle: 16 Faden | Wasserstand bei Forsteck: Morgens | Wasserstand: Mittags | Wasserstand: Abds. | Wind: Morgens | Wind: Mittags | Wind: Abends | Wetter: Morgens | Wetter: Mittags | Wetter: Abends |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | 1.0129 | 1.0135 | | | | | + 2 | + 1 | 0 | OSO 3 | OSO 4 | OSO 4 | Regen | Regen | Reg |
| 2 | | | | 126 | 145 | | | | | − 2 | − 4 | − 7 | ONO 2 | NO 2 | NNW 3 | bed. | schön | schö |
| 3 | | | | 127 | 147 | | | | | 7 | − 4 | − 6 | still | NO 3 | NO 3 | schön | schön | schö |
| 4 | | | | 138 | 145 | | | | | − 4.5 | 0 | 0 | SO 6 | SSO 5 | still | bed. | Regen | bed. |
| 5 | | | | 125 | 141 | 1.0111 | 1.0135 | 1.0150 | 1.0154 | + 8 | 0 | − 6 | NO 4 | NO 3 | NO 2 | schön | schön | schö |
| 6 | | | | 129 | 143 | | | | | − 1 | − 2 | 0 | NNO 2 | NO 4 | NO 2 | schön | schön | schö |
| 7 | | | | 133 | 143 | | | | | 0 | 6 | − 3 | N 2 | N 4 | NNW 3 | schön | schön | schö |
| 8 | | | | 137 | 144 | | | | | − 7 | −14 | − 7 | W 4 | WSW 5 | WNW 5 | bed. | schön | schö |
| 9 | | | | 125 | 137 | | | | | + 9 | +12 | +10 | NO 4 | NO 5 | NO 3 | schön | schön | schö |
| 10 | | | | 117 | 133 | 78 | 94 | 147 | 156 | 0 | + 4.5 | +10 | WNW 2 | NO 4 | O 2 | schön | schön | schö |
| 11 | | | | 109 | 116 | | | | | + 7 | − 3 | −10 | still | WNW 5 | WNW 4 | schön | schön | Reg |
| 12 | | | | 94 | 96 | | | | | 0 | + 9 | +13 | NW 4 | NO 5 | NO 2 | schön | schön | Reg |
| 13 | | | | 87 | 92 | | | | | − 2 | 2 | − 3 | still | NO 4 | WNW 3 | bed. | schön | schö |
| 14 | | | | 88 | 90 | | | | | + 4 | 5.5 | + 2 | N 2 | NW 3 | NW 3 | schön | schön | Reg |
| 15 | | | | 68 | 80 | 69 | 80 | 145 | 150 | 9 | +11 | + 4 | N 4 | N 4 | WNW 3 | schön | schön | schö |
| 16 | | | | 88 | 98 | | | | | + 4 | − 3 | − 7 | still | WNW 4 | WNW 3 | schön | schön | schö |
| 17 | | | | | | | | | | − 3 | 10 | 8 | NW 4 | NW 6 | NW 4 | schön | Hagel | Hag |
| 18 | | | | 89 | 103 | | | | | 11 | 17 | −15 | NW 5 | NW 6 | NW 4 | bed. | bed. | bed. |
| 19 | | | | 94 | 97 | | | | | −12 | − 7 | + 3 | NW 5 | NW 6 | NW 4 | bed. R. | bed. | schö |
| 20 | | | | 92 | 101 | 90 | 99 | 142 | 150 | + 2 | + 1 | 1 | NW 2 | WNW 4 | WNW 3 | schön | bed. | bed. |
| 21 | | | | 94 | 98 | | | | | 5 | + 6 | 9 | NNW 3 | N 4 | NO 2 | bed. | bed. | schö |
| 22 | | | | 82 | 98 | | | | | 4 | 0 | 1 | still | NW 3 | W 2 | schön | schön | schö |
| 23 | | | | 86 | 99 | | | | | 8 | + 2 | 4 | still | O 4 | SO 4 | schön | schön | schö |
| 24 | | | | 85 | 100 | | | | | 6 | 5 | 7 | O 2 | OSO 4 | O 4 | schön | schön | schö |
| 25 | | | | 97 | 108 | 98 | 112 | 138 | 146 | 1 | 2 | 6 | O 2 | SO 4 | O 4 | schön | schön | schö |
| 26 | | | | 92 | 104 | | | | | 5 | 1 | 5 | still | SO 4 | SO 2 | schön | schön | schö |
| 27 | | | | 96 | 109 | | | | | 4 | 1 | + 3 | SO 1 | SO 4 | NO 4 | sthön | schön | schö |
| 28 | | | | 96 | 116 | | | | | + 4 | + 3 | − 2 | SO 2 | NO 3 | still | schön | schön | schö |
| 29 | | | | 108 | 126 | | | | | − 7 | − 3 | 0 | NW 4 | NW 4 | NW 5 | bed. | bed. | schö |
| 30 | | | | 101 | 118 | | | | | 1 | − 3 | − 6 | NW 5 | NW 6 | NW 7 | bed. | bed. | bed. |
| 31 | | | | 104 | 115 | 103 | 111 | 143 | 148 | − 3 | +12 | +19 | NW 5 | N 4 | NO 2 | schön | schon | schö |
| Mittel | | | | 1.01045 | 1.01159 | 1.00915 | 1.01052 | 1.01442 | 1.01507 | | +0.46 | | Stärke 3.28 | | | | | |

Tabelle XII.

# KIELER BUCHT Monat Juni 1871.

| Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. | | | | | | | | | Wasserstand bei Forsteck | | | Wind | | | Wetter | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Friedrichsort | | | Forsteck | | Wittlingskuhle | | | | | | | | | | | | |
| Oberfläche | 4 Faden | 8 Faden | Oberfläche | 5 Faden | Oberfläche | 5 Faden | 10 Faden | 16 Faden | Morgens | Mittags | Abds. | Morgens | Mittags | Abends | Morgens | Mittags | Abends |
| | | | 1.0092 | 1.0106 | | | | | +14 | + 3 | − 2 | WNW 4 | WNW 4 | WNW 6 | schön | Regen | Regen |
| | | | 100 | 105 | | | | | 14 | 15 | + 7 | NNW 3 | N 5 | NW 4 | schön | schön | schön |
| | | | 100 | 106 | | | | | 6 | 6 | 7 | WNW 1 | SO 2 | NW 1 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 98 | 104 | | | | | 7 | 9 | 14 | O 3 | ONO 5 | NO 6 | schön | schön | schön |
| | | | | | | | | | 19 | 20 | 14 | NO 6 | NO 7 | NNO 6 | bed. | Regen | Regen |
| | | | 99 | 101 | | | | | 12 | 11 | 15 | NNO 6 | NNO 7 | N 3 | Regen | Regen | Regen |
| | | | 103 | 107 | 1.0093 | 1.0103 | 1.0139 | 1.0146 | 13 | 9 | 9 | NO 2 | ONO 4 | SO 3 | bed. | Regen | Regen |
| | | | 104 | 106 | | | | | 10 | 4 | + 6 | SO 4 | OSO 4 | O 3 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 108 | 112 | | | | | +10 | 6 | 0 | O 2 | NO 4 | NO 2 | bed. | schön | schön |
| | | | 98 | 106 | 98 | 106 | 142 | 148 | 0 | 0 | 1 | | NO 4 | NNO 2 | schön | schön | schön |
| | | | 98 | 105 | | | | | + 9 | + 7 | 0 | | NO 3 | NNO 2 | schön | schön | schön |
| | | | 101 | 106 | | | | | + 7 | 13 | + 9 | NNO 4 | NO 6 | NO 3 | bed. | Regen | Regen |
| | | | 94 | 104 | | | | | − 2 | + 4 | + 2 | NO 3 | NNO 3 | NO 2 | schön | schön | schön |
| | | | 98 | 105 | | | | | + 3 | − 2 | 0 | OSO 3 | O 4 | SO 2 | Regen | bed. | bed. |
| | | | 94 | 105 | | | | | 0 | 2 | 0 | O 3 | NO 4 | O 3 | schön | schön | schön |
| | | | 98 | 106 | | | | | 0 | − 3 | − 1 | O 2 | NO 3 | SO 1 | schön | schön | schön |
| | | | 99 | 114 | 98 | 114 | 148 | 150 | 0 | + 3 | 0 | SO 3 | SO 5 | SO 2 | schön | bed. | bed. |
| | | | 98 | 114 | | | | | + 4 | 0 | − 5 | SSW 3 | SW 5 | SSW 3 | bed. | schön | schön |
| | | | 114 | 118 | | | | | 0 | 3 | | NO 1 | N 2 | | bed. | Regen | Regen |
| | | | 111 | 117 | 110 | 116 | 132 | 146 | − 2 | − 9 | −11 | W 4 | WNW 6 | WNW 4 | Regen | bed. | bed. |
| | | | 113 | 116 | | | | | +14 | +12 | + 4 | WNW 4 | WNW 5 | WNW 4 | bed. | Regen | Regen |
| | | | 110 | 113 | | | | | − 1 | − 7 | 4 | W 3 | W 5 | W 2 | schön | schön | schön |
| | | | 110 | 117 | | | | | + 6 | 0 | 7 | W 2 | N 2 | O 4 | schön | bed. | bed. |
| | | | 109 | 117 | | | | | 9 | + 9 | 4 | O 4 | O 5 | NO 2 | Regen | schön | schön |
| | | | 108 | 112 | 106 | 110 | 133 | 146 | 3 | 2 | 3 | NO 1 | NO 4 | NO 5 | schön | schön | schön |
| | | | 105 | 108 | | | | | 10 | 32 | +30 | NNO 7 | N 7 | NO 7 | Regen | Regen | Regen |
| | | | 108 | 110 | | | | | 15 | 9 | 0 | NO 5 | ONO 4 | ONO 3 | Regen | schön | schön |
| | | | 104 | 105 | | | | | + 5 | 2 | − 1 | SO 3 | SO 2 | S 2 | Regen | bed. | bed. |
| | | | 103 | 106 | | | | | 0 | 4 | 0 | S 1 | NO 2 | W 2 | schön | bed. | bed. |
| | | | 104 | 107 | 62 | 102 | 132 | 144 | + 3 | + 1 | − 3 | WNW 3 | NO 2 | NNO 1 | bed. | schön | schön |
| | | | 1.01028 | 1.01089 | 1.00945 | 1.01085 | 1.01376 | 1.01466 | | +5.17 | | Stärke 3.50 | | | | | |

Tabelle XIII.

# Monat Juli 1871.

| Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. | | | | | | | | | Wasserstand bei Forsteck | | | Wind | | | Wetter | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Friedrichsort | | | Forsteck | | Wittlingskuhle | | | | | | | | | | | | |
| Oberfläche | 4 Faden | 8 Faden | Oberfläche | 5 Faden | Oberfläche | 5 Faden | 10 Faden | 16 Faden | Morgens | Mittags | Abds. | Morgens | Mittags | Abends | Morgens | Mittags | Abends |
| | | | 1.0097 | 1.0110 | | | | | 0 | + 2 | − 1 | SO 2 | W 3 | NW 2 | schön | schön | schön |
| | | | 101 | 109 | | | | | + 3 | − 2 | 0 | still | NO 3 | ONO 2 | bed. | bed. | schön |
| | | | 112 | 115 | | | | | 3 | 0 | + 5 | S 3 | SW 3 | W 2 | schön | schön | Regen |
| | | | 104 | 112 | | | | | 5.5 | − 2 | 0 | W 4 | W 4 | W 1 | schön | schön | schön |
| | | | 105 | 113 | | | | | + 4 | − 5 | 0 | W 3 | W 5 | W 3 | bed. | bed. | schön |
| | | | 108 | 111 | | | | | 0 | + 1 | 0 | SW 3 | WSW 5 | W 4 | schön | schön | schön |
| | | | 105 | 109 | 1.0105 | 1.0107 | 1.0145 | 1.0149 | + 4 | − 2 | 0 | WSW 2 | WSW 4 | S 2 | schön | schön | schön |
| | | | 105 | 109 | | | | | + 3 | 2 | 0 | SSO 4 | SO 6 | SW 4 | schön | schön | Regen |
| | | | 108 | 114 | | | | | − 3 | − 1 | 0 | SW 3 | SW 4 | O 2 | schön | schön | schön |
| 1.01144 | 1.01180 | 1.01196 | 107 | 114 | | | | | 0 | + 2 | + 3 | SO 4 | SO 5 | SSO 3 | bed. | bed. | bed. |
| | | | 108 | 117 | | | | | + 5 | +11 | + 7 | O 4 | SO 6 | SSO 5 | bed. | bed. | Regen |
| 1170 | 1230 | 1334 | 105 | 109 | | | | | 0 | − 2 | − 7 | S 4 | S 7 | SW 6 | bed. | bed. | Regen |
| 1224 | 1276 | 1306 | 108 | 114 | 107 | 115 | 129 | 147 | −11 | 4 | 0 | SW 3 | SW 3 | SW 2 | schön | schön | schön |
| 1196 | 1312 | 1418 | 112 | 116 | | | | | 0 | − 4 | | S 1 | SSW 2 | | schön | schön | schön |
| 1166 | 1204 | 1300 | 109 | 114 | | | | | − 3 | 0 | + 2 | SW 2 | SW 3 | W 1 | schön | schön | schön |
| 1300 | 1400 | 1416 | 112 | 116 | | | | | 2 | − 9 | −13 | W 4 | W 7 | W 6 | bed. | bed. | bed. |
| 1144 | 1188 | 1224 | 113 | 120 | 113 | 122 | 142 | 145 | 7 | + 3 | + 3 | W 2 | WNW 3 | WNW 1 | schön | schön | schön |
| 1140 | 1160 | 1250 | 109 | 115 | | | | | 8 | − 7 | − 4 | W 3 | W 5 | W 3 | schön | schön | schön |
| 1092 | 1096 | 1218 | 102 | 110 | | | | | − 2 | − 4 | + 4 | W 3 | W 2 | still | bed. | bed. | bed. |
| 1096 | 1118 | 1216 | 104 | 108 | | | | | + 8 | + 4 | 0 | W 3 | WNW 6 | WNW 6 | Regen | Regen | Regen |
| 1076 | 1088 | 1110 | 101 | 107 | | | | | 0 | 4 | +10 | W 4 | WNW 5 | WNW 2 | bed. | bed. | bed. |
| 1100 | 1114 | 1202 | 101 | 106 | 100 | 104 | 139 | 145 | + 5 | + 4.5 | + 5 | SO 4 | SW 5 | still | bed. | bed. | Regen |
| 1052 | 1088 | 1180 | 101 | 104 | | | | | 8 | 0 | 0 | SW 2 | W 4 | still | bed. | bed. R. | schön |
| 1210 | 1258 | 1294 | 99 | 101 | | | | | + 8 | + 2 | − 3 | SO 3 | W 5 | WSW 4 | schön | Regen | bed. |
| 1078 | 1116 | 1222 | 101 | 105 | | | | | − 2 | 0 | + 6 | SW 3 | SW 4 | SW 5 | bed. | mit | Regen |
| 1152 | 1174 | 1202 | 104 | 109 | | | | | 0 | − 2 | − 3 | S 3 | WSW 5 | SW 5 | Regen | Regen | Regen |
| 1192 | 1352 | 1388 | 101 | 108 | | | | | − 3 | 0 | − 2 | W 3 | W 5 | W 4 | Regen | Regen | schön |
| 1096 | 1118 | 1226 | 103 | 107 | 104 | 106 | 136 | 144 | −12 | − 9 | + 3 | W 5 | W 5 | W 2 | schön | schön | schön |
| 1134 | 1148 | 1334 | 100 | 106 | | | | | + 8 | + 7 | 1 | WNW 3 | S 4 | still | schön | schön | schön |
| 1178 | 1208 | 1392 | 110 | 113 | | | | | 8 | 9 | 3 | SO 4 | SW 5 | still | schön | schön | schön |
| 1128 | 1142 | 1342 | 109 | 113 | | | | | + 6 | + 8 | + 5 | S 3 | SW 3 | W 2 | Regen | Regen | schön |
| 1.01146 | 1.01184 | 1.01275 | 1.01053 | 1.01108 | 1.01058 | 1.01108 | 1.01382 | 1.01460 | | +0.47 | | Stärke 3.37 | | | | | |

Tabelle XIV.

# KIELER BUCHT Monat August 1871.

| Datum | Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. Friedrichsort Oberfläche | Friedrichsort 4 Faden | Friedrichsort 8 Faden | Forsteck Oberfläche | Forsteck 5 Faden | Wittlingskuhle Oberfläche | Wittlingskuhle 5 Faden | Wittlingskuhle 10 Faden | Wittlingskuhle 16 Faden | Wasserstand bei Forsteck Morgens | Wasserstand Mittags | Wasserstand Abends | Wind Morgens | Wind Mittags | Wind Abends | Wetter Morgens | Wetter Mittags | Wetter A ben |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.01172 | 1.01306 | 1.01486 | 1.0111 | 1.0114 | 1.0112 | 1.0112 | 1.0147 | 1.0150 | + 7 | + 4 | + 6 | WNW3 | NW 4 | NW 3 | schön | schön | schö |
| 2 | 1164 | 1234 | 1488 | 108 | 115 | | | | | 4 | + 5 | 7 | WSW3 | NW 4 | W 1 | schön | schön | schö |
| 3 | 1140 | 1264 | 1536 | 110 | 116 | | | | | 6 | 0 | | O 2 | SO 3 | | schön | schön | schö |
| 4 | 1216 | 1408 | 1530 | 105 | 130 | | | | | 10 | + 6 | 7 | S 2 | NO 1 | still | schön | schön | schö |
| 5 | 1176 | 1320 | 1540 | 110 | 132 | 110 | 133 | 140 | 147 | 8 | 5 | + 7 | WNW3 | NW 4 | NNW 3 | Regen | bed. | schö |
| 6 | 1176 | 1238 | 1556 | 108 | 129 | | | | | 4 | 1 | − 3 | W 3 | NW 5 | W 3 | bed. | bed. | schö |
| 7 | 1200 | 1336 | 1390 | 108 | 122 | | | | | 8 | 12 | + 7 | NW 3 | N 4 | still | schön | schön | schö |
| 8 | 1180 | 1198 | 1588 | 107 | 125 | | | | | 4 | 9 | 6 | still | NO 3 | NO 2 | schön | schön | schö |
| 9 | 1316 | 1356 | 1588 | 104 | 112 | | | | | 6 | 10 | 5 | still | ONO 4 | NO 2 | schön | schön | schö |
| 10 | 1216 | 1224 | 1612 | 97 | 109 | | | | | + 1 | 7 | 4 | still | NNO 5 | O 3 | schön | schön | schö |
| 11 | 1148 | 1308 | 1640 | 98 | 111 | 89 | 116 | 148 | 150 | 0 | 5 | 4 | still | NO 4 | ONO 3 | schön | schön | schö |
| 12 | 1242 | 1550 | 1636 | 97 | 112 | | | | | 0 | 2 | 4 | SO 2 | SO 3 | O 2 | schön | schön | schö |
| 13 | 1120 | 1420 | 1656 | 100 | 117 | | | | | 0 | 6 | 3 | still | OSO 3 | O 2 | schön | schön | schö |
| 14 | 1180 | 1252 | 1620 | 101 | 124 | | | | | + 4 | 6 | 9 | NNO 4 | NNO 5 | NNO 2 | schön | schön | schö |
| 15 | 1338 | 1356 | 1578 | 102 | 137 | | | | | + 9 | 4 | 2 | N 4 | NW 4 | WNW3 | schön | bed. | bed. |
| 16 | 1212 | 1330 | 1520 | 100 | 118 | 98 | 112 | 143 | 149 | 0 | 4 | 4 | NNW 3 | NW 4 | N 4 | bed. | bed. | schö |
| 17 | 1218 | 1356 | 1486 | 104 | 119 | | | | | + 3 | 4.5 | 9 | NW 1 | NO 4 | ONO 3 | schön | schön | schö |
| 18 | 1096 | 1152 | 1640 | 100 | 115 | | | | | 7 | 3 | 6 | SO 3 | SO 6 | SSO 3 | schön | Regen | Reg |
| 19 | 1154 | 1236 | 1620 | 106 | 113 | | | | | 8 | + 5 | 3 | SO 1 | W 2 | W 1 | Regen | bed. | bed. |
| 20 | 1222 | 1352 | 1524 | 109 | 117 | | | | | 1 | − 2 | + 2 | WNW3 | WNW4 | W 1 | schön | schön | schö |
| 21 | 1224 | 1244 | 1514 | 111 | 124 | 112 | 125 | 146 | 150 | + 1 | − 5 | − 4 | S 3 | W 5 | W 3 | bed. | Regen | bed. |
| 22 | 1218 | 1224 | 1580 | 112 | 120 | | | | | − 1 | + 1 | + 4 | W 2 | WNW3 | O 2 | schön | schön | schö |
| 23 | 1226 | 1360 | 1606 | 109 | 119 | | | | | 2 | 3 | 0 | SO 3 | SSO 2 | S 1 | bed. | bed. | Reg |
| 24 | 1210 | 1230 | 1600 | 112 | 121 | | | | | 3 | + 3.5 | + 5 | W 3 | WNW5 | W 2 | bed. | bed. | Reg |
| 25 | 1386 | 1468 | 1566 | 136 | 144 | | | | | 10 | −14 | −22 | SW 6 | W 7 | W 3 | bed. | bed. | bed. |
| 26 | 1326 | 1374 | 1660 | 130 | 141 | 127 | 142 | 148 | 150 | 8 | 6 | −11 | SW 4 | W 7 | W 6 | schön | Regen | Reg |
| 27 | 1198 | 1284 | 1608 | 120 | 132 | | | | | − 8 | − 3 | + 3 | WNW3 | NW 6 | NW 4 | Regen | bed. | bed. |
| 28 | 1282 | 1384 | 1586 | 114 | 126 | | | | | + 4 | + 9 | 5 | NW 3 | NW 5 | NW 4 | bed. | bed. | bed |
| 29 | 1180 | 1218 | 1500 | 116 | 125 | | | | | 5 | 4 | 7 | W 1 | NW 3 | still | bed. | schön | schö |
| 30 | 1168 | 1210 | 1550 | 115 | 120 | | | | | 7 | 9 | 7 | still | SO 3 | SO 2 | schön | schön | schö |
| 31 | 1292 | 1298 | 1538 | 115 | 125 | | | | | + 7 | 10 | + 8 | SO 3 | SO 5 | SO 3 | schön | schön | schö |
| Mittel | 1.01213 | 1.01306 | 1.01572 | 1.01089 | 1.01217 | 1.01080 | 1.01233 | 1.01453 | 1.01493 | | +3.09 | | Stärke 2.90 | | | | | |

Tabelle XV.

# Monat September 1871.

| Datum | Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. Friedrichsort Oberfläche | Friedrichsort 4 Faden | Friedrichsort 8 Faden | Forsteck Oberfläche | Forsteck 5 Faden | Wittlingskuhle Oberfläche | Wittlingskuhle 5 Faden | Wittlingskuhle 10 Faden | Wittlingskuhle 16 Faden | Wasserstand bei Forsteck Morgens | Wasserstand Mittags | Wasserstand Abends | Wind Morgens | Wind Mittags | Wind Abends | Wetter Morgens | Wetter Mittags | Wetter A ben |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.01208 | 1.01340 | 1.01598 | 1.0114 | 1.0127 | 1.0112 | 1.0128 | 1.0149 | 1.0149 | + 6 | + 2 | + 6 | SO 2 | SO 3 | still | schön | schön | schö |
| 2 | 1286 | 1536 | 1662 | 114 | 125 | | | | | 2 | 2 | 5 | SO 2 | SSO 2 | S 3 | schön | schön | Reg |
| 3 | 1236 | 1420 | 1640 | 113 | 122 | | | | | 3 | 4 | + 6 | still | S 1 | O 2 | bed. | schön | Reg |
| 4 | 1424 | 1484 | 1632 | 126 | 142 | | | | | 4 | 3 | 0 | W 3 | W 4 | still | bed. | schön | schö |
| 5 | 1308 | 1388 | 1636 | 121 | 133 | | | | | 6 | 2 | − 2 | S 3 | W 4 | NW 2 | schön | schön | schö |
| 6 | 1380 | 1422 | 1754 | 116 | 127 | 110 | 118 | 144 | 148 | 4 | 6 | + 8 | still | NO 2 | ONO 4 | schön | schön | schö |
| 7 | 1332 | 1496 | 1704 | 120 | 128 | | | | | 6 | 10 | 6 | SO 3 | SO 4 | OSO 2 | schön | schön | schö |
| 8 | 1360 | 1468 | 1680 | 118 | 132 | | | | | 5 | 7 | 8 | NW 1 | NO 2 | O 4 | Nebel | Nebel | schö |
| 9 | 1390 | 1468 | 1690 | 117 | 133 | | | | | 13 | 14 | 12 | O 5 | O 5 | O 4 | schön | schön | schö |
| 10 | 1318 | 1502 | 1700 | 119 | 136 | | | | | 9 | 7 | 8 | NO 2 | O 6 | O 5 | schön | schön | schö |
| 11 | 1348 | 1532 | 1660 | 120 | 140 | 112 | 138 | 148 | 150 | 5 | 7 | 9 | O 3 | O 5 | O 4 | schön | schön | schö |
| 12 | 1328 | 1508 | 1680 | 114 | 138 | | | | | + 8 | + 6 | + 7 | NO 3 | N 4 | NO 3 | bed. | schön | schö |
| 13 | 1390 | 1486 | 1662 | 121 | 135 | | | | | − 2 | − 5 | − 1 | still | W 2 | WNW3 | schön | schön | bed. |
| 14 | 1344 | 1492 | 1660 | 120 | 133 | | | | | − 2 | 0 | + 7 | W 2 | N 2 | NO 4 | schön | schön | schö |
| 15 | 1146 | 1270 | 1546 | 111 | 125 | 109 | 135 | 147 | 151 | +14 | 0 | − 7 | O 3 | OSO 4 | SO 3 | schön | schön | schö |
| 16 | 1268 | 1296 | 1484 | 109 | 128 | | | | | − 6 | −14 | −10.5 | still | NW 4 | NW 3 | schön | schön | schö |
| 17 | 1174 | 1278 | 1470 | 100 | 114 | | | | | +18 | +21 | + 2 | still | W 1 | W 3 | schön | schön | schö |
| 18 | 1150 | 1162 | 1424 | 105 | 112 | | | | | 0 | 2 | 11 | NW 4 | NW 7 | NNW 4 | bed. | schön | schö |
| 19 | 1036 | 1064 | 1278 | 92 | 105 | | | | | + 7 | 13 | 23 | W 3 | NW 4 | WNW3 | schön | Regen | bed. |
| 20 | 0998 | 1139 | 1224 | 101 | 103 | 99 | 106 | 143 | 146 | 5 | 2 | 6 | W 3 | W 4 | W 2 | bed. | bed. | schö |
| 21 | 1154 | 1290 | 1384 | 99 | 109 | | | | | 4.5 | 7 | 8 | O 3 | O 6 | O 6 | schön | bed. | bed. |
| 22 | 1138 | 1158 | 1172 | 97 | 109 | | | | | +19 | +12 | + 4 | NO 2 | W 5 | W 4 | Regen | bed. | bed |
| 23 | 1164 | 1192 | 1304 | 100 | 124 | | | | | −16 | −11 | − 2 | SW 6 | SW 5 | SW 2 | Regen | Regen | Reg |
| 24 | 1256 | 1274 | 1458 | 101 | 115 | | | | | +10 | + 8 | +13 | still | SO 3 | O 4 | bed. | bed. | Reg |
| 25 | 1190 | 1210 | 1214 | | | | | | | +27 | +48 | 44 | O 5 | NO 7 | NO 6 | Regen | Regen | bed |
| 26 | 1230 | 1248 | 1360 | | | | | | | 0 | − 3 | 5 | O 3 | O 4 | O 3 | Regen | bed. | bed |
| 27 | 1148 | 1314 | 1336 | | | | | | | + 8 | + 5 | + 5 | O 4 | O 5 | O 3 | bed. | bed. | bed |
| 28 | 1140 | 1286 | 1306 | | | | | | | − 2 | − 9 | − 6 | S 4 | SW 6 | SW 5 | bed. | Regen | Reg |
| 29 | 1334 | 1386 | 1470 | 123 | 125 | | | | | − 5 | − 2 | + 4 | NW 5 | WNW5 | NW 1 | bed. | bed. | schö |
| 30 | 1320 | 1340 | 1340 | 115 | 119 | 117 | 123 | 129 | 146 | +20 | +12 | + 9 | O 5 | S 6 | SW 6 | Regen | Regen | Reg |
| Mittel | 1.01250 | 1.01348 | 1.01504 | 1.01118 | 1.01246 | 1.01098 | 1.01247 | 1.01433 | 1.01483 | | +5.7 | | Stärke 3.30 | | | | | |

belle XVI.

# KIELER BUCHT Monat October 1871.

| Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. Friedrichsort Oberfläche | Friedrichsort 4 Faden | Friedrichsort 8 Faden | Forsteck Oberfläche | Forsteck 5 Faden | Wittlingskuhle Oberfläche | Wittlingskuhle 5 Faden | Wittlingskuhle 10 Faden | Wittlingskuhle 16 Faden | Wasserstand bei Forsteck Morgens | Wasserstand Mittags | Wasserstand Abends | Wind Morgens | Wind Mittags | Wind Abends | Wetter Morgens | Wetter Mittags | Wetter Abends |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01324 | 1.01324 | 1.01348 | 1.0114 | 1.0116 | | | | | + 9 | + 6 | −23 | NW 4 | NO 2 | O 3 | schön | schön | schön |
| 1330 | 1444 | 1452 | 113 | 118 | | | | | 16 | 12 | 15 | O 4 | O 6 | O 6 | bed. | schön | schön |
| 1316 | 1318 | 1326 | 118 | 118 | | | | | 17 | 10 | 12 | O 4 | O 5 | O 6 | bed. | bed. | bed. |
| 1324 | 1328 | 1452 | 117 | 119 | | | | | +20 | +17 | +14 | O 3 | O 6 | O 5 | bed. | b. m. R. | bed. |
| 1314 | 1330 | 1446 | 113 | 119 | 1.0113 | 1.0117 | 1.0129 | 1.0145 | 0 | − 1 | − 2 | SO 3 | SO 6 | SSO 4 | bed. | schön | schön |
| 1310 | 1330 | 1332 | 119 | 119 | | | | | −11 | 10 | 8.5 | S 4 | SW 5 | SW 4 | bed. | bed. | Regen |
| 1330 | 1460 | 1462 | 118 | 121 | | | | | 15 | 14 | −15 | SW 5 | SW 5 | SW 4 | bed. | bed. | bed. |
| 1296 | 1326 | 1334 | 116 | 120 | | | | | 6 | 4 | 0 | still | W 2 | W 3 | bed. | bed. | Regen |
| 1302 | 1312 | 1330 | 119 | 121 | | | | | −12 | − 7 | − 4 | W 5 | WNW 4 | WNW 4 | schön | schön | bed. |
| 1314 | 1426 | 1444 | 116 | 119 | | | | | + 5 | + 4 | + 1 | WNW 3 | NW 5 | NW 3 | schön | schön | bed. |
| 1298 | 1320 | 1338 | 113 | 119 | 117 | 119 | 142 | 148 | 2 | 1 | 1 | W 1 | W 3 | W 1 | Regen | bed. | bed. |
| 1316 | 1344 | 1346 | 111 | 121 | | | | | + 7 | +10 | +10 | NO 3 | NO 4 | NO 2 | schön | schön | schön |
| 1312 | 1332 | 1323 | 114 | 118 | | | | | −11 | − 5 | − 4 | W 4 | O 4 | S 1 | bed. | schön | schön |
| 1280 | 1310 | 1318 | 112 | 116 | | | | | 4 | − 1 | 0 | W 2 | W 3 | W 1 | schön | schön | schön |
| 1318 | 1440 | 1448 | 114 | 120 | 114 | 118 | 142 | 153 | 1 | 0 | − 1 | O 1 | W 3 | O 2 | schön | schön | schön |
| 1328 | 1348 | 1350 | 111 | 121 | | | | | 6 | + 3 | + 4 | SO 2 | SO 3 | SO 1 | schön | schön | schön |
| 1344 | 1364 | 1376 | 115 | 119 | | | | | − 3 | 0 | + 1 | still | S 2 | SO 3 | Nebel | schön | schön |
| 1314 | 1344 | 1352 | 111 | 119 | | | | | 0 | − 3 | 0 | still | still | SO 3 | Nebel | schön | schön |
| 1296 | 1328 | 1330 | 116 | 119 | | | | | + 3 | + 1 | + 3 | S 2 | S 2 | S 2 | schön | schön | schön |
| 1222 | 1340 | 1352 | 116 | 119 | 117 | 119 | 133 | 144 | + 2 | + 4 | + 1 | SSO 4 | SO 4 | SO 3 | schön | schön | schön |
| 1196 | 1198 | 1228 | 118 | 120 | | | | | − 5 | − 4 | − 6 | S 5 | S 4 | S 3 | schön | schön | schön |
| 1188 | 1208 | 1232 | 120 | 120 | | | | | 3 | + 5 | + 1 | SW 3 | SW 2 | SW 1 | bed. | schön | schön |
| 1126 | 1186 | 1188 | 117 | 120 | | | | | 1 | 2 | − 1 | SW 1 | S 2 | NO 1 | Nebel | schön | schön |
| 1160 | 1200 | 1202 | 115 | 119 | | | | | − 5 | + 2 | + 2 | O 2 | NO 2 | O 3 | schön | schön | schön |
| 1242 | 1270 | 1272 | 112 | 118 | 111 | 118 | 124 | 143 | 0 | − 1 | 0 | still | SO 2 | S 2 | schön | schön | schön |
| 1134 | 1186 | 1196 | 118 | 122 | | | | | + 2 | 0 | − 2 | SW 2 | SW 3 | SW 2 | Nebel | Nebel | Nebel |
| 1160 | 1180 | 1204 | 117 | 123 | | | | | − 7 | − 4 | − 2 | S 2 | S 3 | S 3 | Nebel | bed. | bed. |
| 1118 | 1120 | 1242 | 120 | 122 | | | | | 2 | 2 | 0 | SSO 4 | S 3 | S 2 | bed. | bed. | bed. |
| 1206 | 1208 | 1210 | 116 | 120 | | | | | − 3 | − 2 | + 5 | SO 2 | SO 3 | SO 1 | schön | schön | schön |
| 1208 | 1222 | 1240 | 119 | 120 | | | | | + 3 | 0 | 2 | O 4 | O 3 | O 2 | Nebel | schön | schön |
| 1202 | 1234 | 1244 | 114 | 120 | 115 | 120 | 125 | 146 | + 6 | + 7 | + 6 | O 5 | NO 4 | NO 5 | bed. | bed. | bed. |
| 1.01262 | 1.01299 | 1.01320 | 1.01155 | 1.01194 | 1.01145 | 1.01185 | 1.01327 | 1.01463 | | +0.8 | | Stärke 3.0 | | | | | |

abelle XVII.

# Monat November 1871.

| Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. Friedrichsort Oberfläche | Friedrichsort 4 Faden | Friedrichsort 8 Faden | Forsteck Oberfläche | Forsteck 5 Faden | Wittlingskuhle Oberfläche | Wittlingskuhle 5 Faden | Wittlingskuhle 10 Faden | Wittlingskuhle 16 Faden | Wasserstand bei Forsteck Morgens | Wasserstand Mittags | Wasserstand Abends | Wind Morgens | Wind Mittags | Wind Abends | Wetter Morgens | Wetter Mittags | Wetter Abends |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.01204 | 1.01222 | 1.01240 | 1.0115 | 1.0117 | | | | | + 6 | + 7 | + 7 | NNO 4 | NO 5 | NO 1 | bed. | bed. | bed. |
| 1204 | 1324 | 1330 | 107 | 121 | | | | | 4 | − 4 | − 6 | NO 1 | NO 1 | NO 1 | bed. | schön | schön |
| 1200 | 1310 | 1332 | 111 | 117 | | | | | 6 | +15 | +13 | WSW 2 | NO 3 | NO 3 | Nebel | bed. | schön |
| 1201 | 1230 | 1261 | 113 | 114 | | | | | 6 | 9 | +14 | NO 2 | NO 3 | NNO 3 | schön | schön | bed. |
| 1200 | 1220 | 1230 | 112 | 114 | 1.0113 | 1.0114 | 1.0125 | 1.0147 | +12 | 12 | − 4 | S 2 | S 3 | SW 3 | bed. | bed. | bed. |
| 1200 | 1240 | 1240 | 113 | 115 | | | | | 0 | 6 | + 2 | S 1 | OSO 4 | O 5 | schön | schön | schön |
| 1210 | 1240 | 1240 | 113 | 114 | | | | | − 2 | + 3 | + 4 | O 4 | O 5 | O 5 | schön | schön | schön |
| 1200 | 1210 | 1300 | 115 | 117 | | | | | 12 | − 9 | − 8 | S 2 | S 3 | S 3 | schön | bed. | bed. |
| 1180 | 1180 | 1190 | 116 | 117 | | | | | 13 | 12 | 6 | SW 3 | SW 4 | WSW 3 | bed. | bed. | bed. |
| 1200 | 1310 | 1330 | 116 | 116 | 116 | 116 | 128 | 148 | 13 | 18 | 27 | SW 5 | SW 6 | SW 7 | Schnee | b. m. R. | b. m. R. |
| 1200 | 1210 | 1210 | 114 | 116 | | | | | −39.5 | −22 | 16 | SW 6 | WNW 4 | W 2 | bed. | schön | schön |
| 1200 | 1200 | 1200 | 114 | 116 | | | | | + 2 | 0 | − 8 | S 1 | W 4 | W 2 | schön | bed. | bed. |
| 1210 | 1230 | 1280 | 115 | 118 | | | | | − 8 | + 2 | + 6 | W 2 | SW 3 | W 1 | schön | schön | schön |
| 1180 | 1200 | 1200 | 119 | 120 | | | | | 0 | − 5 | −10 | S 3 | S 3 | S 4 | schön | schön | schön |
| 1180 | 1220 | 1230 | 119 | 120 | 119 | 121 | 129 | 149 | −18 | −19 | −16 | S 5 | S 5 | S 6 | bed. | Schnee | bed. |
| 1200 | 1210 | 1410 | 115 | 116 | | | | | 0 | + 4 | + 6 | W 1 | W 4 | WNW 4 | schön | schön | schön |
| 1200 | 1200 | 1210 | 114 | 118 | | | | | 0 | 6 | 9 | SW 1 | N 3 | N 3 | schön | schön | schön |
| 1180 | 1180 | 1200 | 114 | 116 | | | | | + 2 | 9 | 12 | N 2 | NNW 3 | NW 2 | schön | schön | schön |
| 1140 | 1210 | 1220 | 115 | 116 | | | | | 15 | 18 | 19 | NW 1 | NO 5 | NO 4 | schön | schön | schön |
| 1108 | 1180 | 1220 | 113 | 118 | 112 | 118 | 128 | 147 | 3 | 5 | 4 | still | SO 3 | SO 1 | schön | schön | schön |
| 1140 | 1220 | 1320 | 105 | 118 | | | | | 4 | 7 | 5 | still | O 3 | O 5 | bed. | bed. | bed. |
| 1200 | 1300 | 1310 | 102 | 118 | | | | | 1 | 5 | 2 | O 1 | SO 3 | SO 2 | bed. | bed. | bed. |
| 1149 | 1220 | 1260 | 87 | 120 | | | | | + 2 | 3 | 2 | still | still | S 1 | bed. | Regen | bed. |
| 1200 | 1310 | 1390 | 85 | 123 | | | | | 0 | 2 | 1 | SO 2 | still | O 1 | bed. | bed. | bed. |
| 1180 | 1200 | 1220 | 104 | 120 | 105 | 119 | 153 | 146 | + 8 | 6 | 6 | NO 5 | NO 4 | ONO 3 | Regen | Regen | Regen |
| 1200 | 1210 | 1380 | 107 | 119 | | | | | 1 | 3 | 4 | NO 2 | NO 4 | NO 5 | bed. | bed. | Regen |
| 1220 | 1220 | 1260 | 111 | 115 | | | | | 7 | 6 | 6 | NO 4 | NO 3 | NO 2 | bed. | bed. | bed. |
| 1250 | 1250 | 1480 | 115 | 119 | | | | | 1 | 2 | 3 | O 2 | O 3 | O 2 | Regen | bed. | Schnee |
| 1208 | 1310 | 1347 | 117 | 119 | | | | | 3 | 6 | 9 | NO 3 | NO 4 | NO 6 | bed. | bed. | Regen |
| | | | 112 | | | | | | +21 | +30 | +39 | NO 7 | NO 7 | NO 7 | Regen | Regen | Regen |
| 1.01191 | 1.01233 | 1.01277 | 1.01108 | 1.01172 | 1.01128 | 1.01174 | 1.01284 | 1.01472 | | +1.64 | | Stärke 3.1 | | | | | |

Tabelle XVIII.

# KIELER BUCHT Monat December 1871.

| Datum | Specifisches Gewicht des Meerwassers reducirt auf 14° R. Friedrichsort Oberfläche | Friedrichsort 4 Faden | Friedrichsort 8 Faden | Forsteck Oberfläche | Forsteck 5 Faden | Wittlingskuhle Oberfläche | Wittlingskuhle 5 Faden | Wittlingskuhle 10 Faden | Wittlingskuhle 16 Faden | Wasserstand bei Forsteck Morgens | Wasserstand Mittags | Wasserstand Abds. | Wind Morgens | Wind Mittags | Wind Abends | Wetter Morgens | Wetter Mittags | Wetter Abends |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | 1.0117 | | | | | | +22 | +12 | +18 | NO 6 | NO 7 | NO 7 | Schnee | schön | sch |
| 2 | 1.01229 | 1.01259 | 1.91259 | 118 | 1.0120 | 1.0118 | 1.0120 | 1.0141 | 1.0151 | +11 | + 4 | − 4 | W 2 | SW 3 | SW 4 | schön | bed. | bed. |
| 3 | 1252 | 1268 | 1270 | 121 | 123 | | | | | −23 | −12 | −10 | WNW 5 | NW 5 | NW 6 | bed. | bed. | bed. |
| 4 | | | | 120 | | | | | | +16 | +34 | +38 | NNO 7 | NNO 7 | NNO 7 | Schnee | Schnee | Sch |
| 5 | 1236 | 1246 | 1226 | 116 | 119 | | | | | 0 | −38 | −22 | SW 3 | SW 5 | SW 6 | Schnee | Schnee | Sch |
| 6 | 1240 | 1249 | 1270 | 114 | 116 | 116 | 120 | 147 | 151 | +20 | +22 | + 9 | NO 5 | N 4 | WNW 3 | Schnee | bed. | bed. |
| 7 | 1237 | 1279 | 1288 | 114 | 117 | | | | | − 2 | 6 | + 9 | SW 1 | NW 4 | NW 3 | bed. | bed. | bed. |
| 8 | 1306 | 1329 | 1340 | 115 | 120 | | | | | +28 | +12 | 0 | SW 2 | NW 4 | W 3 | schön | schön | sch |
| 9 | 1260 | 1268 | 1279 | 116 | 119 | | | | | −12 | −12 | − 6 | W 4 | WNW 3 | NW 2 | bed. | bed. | bed. |
| 10 | 1240 | 1249 | 1288 | 115 | 121 | 111 | 123 | 150 | 153 | + 9 | + 6 | + 4 | NO 4 | N 3 | N 2 | schön | schön | sch |
| 11 | 1148 | 1289 | 1316 | 122 | 125 | | | | | − 9 | −13 | −13 | SW 3 | S 4 | S 5 | bed. | bed. | Sch. |
| 12 | 1276 | 1290 | 1296 | 124 | 125 | | | | | 18 | 16 | 14 | S 4 | S 5 | S 4 | bed. | Nebel | Neb |
| 13 | 1297 | 1308 | 1308 | 125 | 129 | | | | | 32 | 18 | 10 | S 6 | SW 2 | W 2 | Regen | Nebel | Neb |
| 14 | 1246 | 1327 | 1337 | 127 | 128 | | | | | − 8 | 6 | 5 | still | W 1 | still | Nebel | Nebel | Neb |
| 15 | 1246 | 1289 | 1298 | 123 | 126 | 125 | 127 | 137 | 148 | 0 | − 8 | 10 | S 1 | SW 2 | SW 1 | Nebel | Nebel | Neb |
| 16 | 1236 | 1310 | 1330 | 125 | 129 | | | | | + 6 | 0 | − 1 | still | W 2 | still | Nebel | bed. | bed |
| 17 | 1230 | 1278 | 1288 | 125 | 129 | | | | | − 3 | 0 | + 1 | W 1 | still | SW 2 | Nebel | Nebel | Neb |
| 18 | 1206 | 1262 | 1364 | 127 | 129 | | | | | 10 | −18 | −29 | SW 5 | SW 5 | SW 6 | bed. | bed. | bed |
| 19 | 1296 | 1307 | 1426 | 129 | 130 | | | | | −22 | −24 | −10 | SW 7 | SW 6 | W 2 | bed. | Nebel | Neb |
| 20 | 1282 | 1299 | 1302 | 126 | 128 | 126 | 128 | 130 | 149 | + 4 | + 9.5 | + 3 | S 2 | SW 3 | SSW 4 | Nebel | Nebel | Neb |
| 21 | 1284 | 1288 | 1296 | 123 | 128 | | | | | − 7 | −16 | −14 | WNW 5 | W 6 | W 7 | schön | Nebel | bed. |
| 22 | 1140 | 1309 | 1319 | 124 | 129 | | | | | −10 | + 9 | +12 | W 5 | W 5 | W 4 | Nebel | schön | Reg |
| 23 | 1146 | 1307 | 1308 | 126 | 129 | | | | | 0 | − 4 | − 6 | S 2 | SW 3 | W 2 | schön | schön | sch |
| 24 | 1299 | 1388 | 1419 | 124 | 130 | | | | | − 4 | −12 | 15 | SW 2 | S 4 | S 3 | bed. | schön | sch |
| 25 | 1316 | 1350 | 1429 | 128 | 134 | 135 | 140 | 143 | 149 | 11 | 0 | − 4 | SW 2 | S 3 | S 4 | schön | schön | sch |
| 26 | 1326 | 1369 | 1408 | 137 | 141 | | | | | −17 | − 4 | 0 | S 5 | S 2 | S 2 | bed. | Nebel | Neb |
| 27 | 1386 | 1429 | 1527 | 138 | 143 | | | | | 0 | + 1 | 0 | S 3 | SW 1 | W 2 | schön | schön | Neb |
| 28 | 1380 | 1386 | 1420 | 140 | 144 | | | | | 0 | 2 | + 3 | S 3 | S 2 | S 1 | Nebel | Nebel | Neb |
| 29 | 1386 | 1398 | 1447 | 139 | 143 | | | | | + 6 | +11 | +14 | SO 4 | SO 3 | S 2 | Nebel | schön | sch |
| 30 | 1387 | 1488 | 1518 | 142 | 150 | | | | | − 8 | − 6 | − 4 | SW 2 | SSW 4 | S 4 | Nebel | Nebel | Neb |
| 31 | 1446 | 1506 | 1660 | 144 | 147 | 144 | 150 | 154 | 156 | − 8 | −10 | − 5 | SW 3 | W 3 | W 2 | Nebel | Regen | sch |
| Mittel | 1.01274 | 1.01321 | 1.01353 | 1.01251 | 1.01292 | 1.01249 | 1.01295 | 1.01430 | 1.01509 | | −2.38 | | Stärke 3.4 | | | | | |

Tabelle XIX.

| 1871 Juli | Specifisches Gewicht des Meerwassers zu: Sonderburg Oberfläche | Sonderburg 10 Faden | Fehmarnsund Oberfläche | Fehmarnsund 6 Faden | Lohme Oberfläche | Lohme 10 Faden | Neufahrwasser Oberfläche | Neufahrwasser 3 Faden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.01218 | 1.01266 | | | | | | |
| 2 | 1194 | 1262 | | | | | | |
| 3 | 1220 | 1226 | | | | | | |
| 4 | 1240 | 1260 | | | | | | |
| 5 | 1152 | 1200 | | | | | | |
| 6 | 1218 | 1256 | | | | | | |
| 7 | 1218 | 1280 | | | | | | |
| 8 | 1204 | 1378 | | | | | | |
| 9 | 1194 | 1226 | | | | | | |
| 10 | 1220 | 1256 | | | | | | |
| 11 | 1196 | 1254 | 1.01156 | 1.01184 | | | | |
| 12 | 1144 | 1160 | 1152 | 1196 | | | | |
| 13 | 1132 | 1150 | 1114 | 1160 | | | | |
| 14 | 1212 | 1246 | 1188 | 1214 | | | | |
| 15 | 1204 | 1224 | 1180 | 1210 | | | | |
| 16 | 1220 | 1264 | 1196 | 1210 | | | | 1.00596 |
| 17 | 1224 | 1252 | 1160 | 1176 | | | | 504 |
| 18 | 1264 | 1248 | 1172 | 1180 | | | | 582 |
| 19 | 1274 | 1250 | 1160 | 1184 | | | | 640 |
| 20 | 1212 | 1216 | 1140 | 1168 | 1.00648 | 1.00658 | | 638 |
| 21 | 1200 | 1202 | 1172 | 1196 | | | | 610 |
| 22 | 1214 | 1204 | 1168 | 1184 | 572 | 598 | | 648 |
| 23 | 1264 | 1474 | 1176 | 1196 | 634 | 626 | | 634 |
| 24 | 1230 | 1500 | 1160 | 1184 | 646 | 644 | | 694 |
| 25 | 1244 | 1564 | 1152 | 1180 | 636 | 648 | | 680 |
| 26 | 1270 | 1640 | 1170 | 1198 | | | | 680 |
| 27 | 1275 | 1610 | 1172 | 1180 | 674 | 686 | | 642 |
| 28 | 1340 | 1490 | 1100 | 1144 | | | | 682 |
| 29 | 1305 | 1500 | 1116 | 1120 | | | | 786 |
| 30 | 1350 | 1450 | 1128 | 1144 | 612 | 648 | | 676 |
| 31 | 1410 | 1600 | 1100 | 1116 | 616 | 682 | | 608 |
| Monatsmittel | 1.01234 | 1.01326 | 1.01154 | 1.01177 | 1.00630 | 1.00649 | | 1.00644 |

| 1871 August | Specifisches Gewicht des Meerwassers zu: | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sonderburg | | Fehmarnsund | | Lohme | | Neufahrwasser | |
| | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 6 Faden | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 3 Faden |
| 1 | 1.01380 | 1.01650 | 1.01138 | 1.01128 | 1.00656 | 1.00688 | | 1.00642 |
| 2 | 1380 | 1600 | 1152 | 1140 | | | | 608 |
| 3 | 1365 | 1520 | 1140 | 1176 | 646 | 656 | | 666 |
| 4 | 1310 | 1590 | 1164 | 1180 | 670 | 694 | | 650 |
| 5 | 1305 | 1610 | 1144 | 1168 | | | | 612 |
| 6 | 1315 | 1600 | 1100 | 1132 | | | | 534 |
| 7 | 1370 | 1590 | 1156 | 1172 | 668 | 662 | | 626 |
| 8 | 1350 | 1510 | 1172 | 1188 | 674 | 696 | | 632 |
| 9 | 1300 | 1570 | | | 710 | 656 | | 638 |
| 10 | 1310 | 1620 | | | 614 | | | 596 |
| 11 | 1330 | 1660 | 1108 | 1060 | | | | 592 |
| 12 | 1270 | 1650 | | | 656 | 675 | | 624 |
| 13 | 1350 | 1660 | | | 654 | 717 | | 650 |
| 14 | 1330 | 1690 | 0992 | 0976 | 674 | 656 | | 586 |
| 15 | 1310 | 1730 | 0980 | 0980 | | | | 622 |
| 16 | 1260 | 1410 | | | | | | 628 |
| 17 | 1295 | 1380 | | | | | | 616 |
| 18 | 1320 | 1350 | | | 608 | 644 | | 616 |
| 19 | 1270 | 1740 | 0992 | 1000 | 668 | 692 | | 612 |
| 20 | 1280 | 1610 | 0980 | 0996 | | | 1.00536 | 604 |
| 21 | 1340 | 1660 | | | | | 612 | 692 |
| 22 | 1360 | 1610 | 0980 | 1000 | | | 602 | 626 |
| 23 | 1375 | 1610 | | 1000 | 712 | 696 | 596 | 600 |
| 24 | 1390 | 1680 | | | 756 | 690 | 388 | 606 |
| 25 | 1400 | 1590 | | | | | 566 | 584 |
| 26 | 1370 | 1520 | 0988 | 1012 | | | 502 | 652 |
| 27 | 1400 | 1625 | | | | | 466 | 612 |
| 28 | 1595 | 1610 | 0918 | 0926 | 724 | 708 | 550 | 618 |
| 29 | 1530 | 1510 | | | 712 | 704 | 424 | 608 |
| 30 | 1420 | 1850 | 0940 | 0948 | 712 | 736 | 580 | 632 |
| 31 | 1420 | 1890 | | | 702 | 752 | 584 | 632 |
| Monatsmittel | 1.01355 | 1.01609 | 1.01061 | 1.01066 | 1.00679 | 1.00689 | 1.00534 | 1.00620 |

| 1871 Septbr. | Specifisches Gewicht des Meerwassers zu: | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sonderburg | | Fehmarnsund | | Lohme | | Neufahrwasser | |
| | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 6 Faden | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 3 Faden |
| 1 | 1.01410 | 1.01940 | | | 1.00732 | 1.00802 | 1.00528 | 1.00602 |
| 2 | 1370 | 1940 | | | | | 454 | 616 |
| 3 | 1440 | 1890 | | 1.01152 | 646 | 718 | 534 | 636 |
| 4 | 1490 | 1900 | | | 678 | | 536 | 604 |
| 5 | 1480 | 1830 | | | 748 | | 532 | 616 |
| 6 | 1570 | 1620 | | | 724 | | 560 | 578 |
| 7 | 1510 | 1580 | | 1160 | 680 | 716 | 542 | 588 |
| 8 | 1440 | 1580 | | | | | 392 | 592 |
| 9 | 1420 | 1540 | | 1060 | 738 | | 548 | 582 |
| 10 | 1460 | 1500 | | | 690 | | 488 | 534 |
| 11 | 1430 | 1560 | | | 672 | | 444 | 542 |
| 12 | 1460 | 1490 | | | 692 | | 434 | 416 |
| 13 | 1440 | 1480 | | 1100 | 696 | | 416 | 464 |
| 14 | 1460 | 1520 | | | 694 | | 456 | 470 |
| 15 | 1390 | 1400 | | | 676 | 702 | 430 | 494 |
| 16 | 1280 | 1370 | | | 728 | | 428 | 550 |
| 17 | 1370 | 1430 | | 1130 | 706 | | 546 | 557 |
| 18 | 1375 | 1415 | | | 724 | | 540 | 548 |
| 19 | 1410 | 1395 | | 1100 | 690 | | 561 | 540 |
| 20 | 1360 | 1415 | | | 690 | | 524 | 541 |
| 21 | 1380 | 1400 | | 1088 | 714 | 730 | 440 | 558 |
| 22 | 1340 | 1475 | | 1084 | 702 | | 410 | 566 |
| 23 | 1375 | 1650 | | | 758 | | 568 | 556 |
| 24 | 1390 | 1670 | | | 786 | 754 | 460 | 627 |
| 25 | 1365 | 1485 | | 1104 | 784 | | | |
| 26 | 1355 | 1390 | | | 764 | | | |
| 27 | 1355 | 1410 | | 1088 | 762 | | | |
| 28 | 1345 | 1370 | | | 740 | | | |
| 29 | 1390 | 1400 | | | 738 | | | |
| 30 | 1360 | 1400 | | | 764 | | | |
| Monatsmittel | 1.01407 | 1.01548 | | 1.01107 | 1.00718 | 1.00737 | 1.00490 | 1.00557 |

| 1871 October | Specifisches Gewicht des Meerwassers zu: | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sonderburg | | Fehmarnsund | | Lohme | | Neufahrwasser | |
| | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 6 Faden | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 3 Faden |
| 1 | 1.01365 | 1.01400 | | | 1.00742 | | | |
| 2 | 1345 | 1390 | 1.01040 | 1.01050 | 754 | | | |
| 3 | 1345 | 1390 | | | 764 | | | |
| 4 | 1360 | 1340 | | | 754 | | | |
| 5 | 1350 | 1375 | | | 754 | | | |
| 6 | 1375 | 1385 | | | 756 | 1.00788 | 1.00428 | 1.00638 |
| 7 | 1355 | 1405 | 1080 | 1090 | 660 | | 474 | 592 |
| 8 | 1355 | 1345 | | | 682 | | 497 | 648 |
| 9 | 1350 | 1365 | | | 750 | | 414 | 552 |
| 10 | 1395 | 1380 | | | 722 | | 344 | 578 |
| 11 | 1390 | 1390 | | | 722 | | 426 | 620 |
| 12 | 1380 | 1440 | 1050 | 1060 | 722 | | 576 | 610 |
| 13 | 1415 | 1390 | | | 720 | | 486 | 609 |
| 14 | 1415 | 1380 | | | 720 | | 412 | 632 |
| 15 | 1385 | 1360 | | | 718 | 734 | 459 | 638 |
| 16 | 1360 | 1340 | | | 716 | | 422 | 603 |
| 17 | 1400 | 1340 | | | 716 | | 433 | 612 |
| 18 | 1430 | 1370 | 1070 | 1080 | 716 | | 422 | 600 |
| 19 | 1365 | 1410 | | | 718 | | 421 | 606 |
| 20 | 1375 | 1455 | | | 718 | | 400 | 632 |
| 21 | 1380 | 1440 | | | 716 | | 466 | 608 |
| 22 | 1385 | 1475 | | | 712 | 750 | 438 | 618 |
| 23 | 1380 | 1500 | | | 722 | | 625 | 620 |
| 24 | 1400 | 1450 | 1060 | 1070 | 711 | 712 | 578 | 646 |
| 25 | 1410 | 1450 | | | 710 | | 620 | 676 |
| 26 | 1360 | 1450 | | | 692 | 728 | 490 | 600 |
| 27 | 1370 | 1360 | | | 708 | | 660 | 630 |
| 28 | 1340 | 1360 | | | 724 | 732 | 570 | 630 |
| 29 | 1370 | 1415 | | | 700 | | 220 | 630 |
| 30 | 1390 | 1405 | 1020 | 1020 | 700 | | 286 | 610 |
| 31 | 1410 | 1395 | | | | | 630 | 620 |
| Monatsmittel | 1.01378 | 1.01398 | 1.01053 | 1.01062 | 1.00721 | 1.00741 | 1.00469 | 1.00618 |

| 1871 Novbr. | Specifisches Gewicht des Meerwassers zu: | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sonderburg | | Fehmarnsund | | Lohme | | Neufahrwasser | |
| | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 6 Faden | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 3 Faden |
| 1 | 1.01360 | 1.01370 | | | 1.00700 | | 1.00580 | 1.00630 |
| 2 | 1350 | 1410 | | | 700 | | 580 | 598 |
| 3 | 1430 | 1440 | | | 680 | | 560 | 590 |
| 4 | 1410 | 1400 | | | 680 | | 380 | 450 |
| 5 | 1400 | 1470 | | | 680 | | 410 | 544 |
| 6 | 1380 | 1370 | | | 700 | 1.00740 | 350 | 560 |
| 7 | 1400 | 1430 | | | 720 | | 331 | 608 |
| 8 | 1410 | 1380 | | | 720 | | 540 | 600 |
| 9 | 1380 | 1370 | | | 720 | | 540 | 610 |
| 10 | 1410 | 1460 | | | 720 | | 590 | 600 |
| 11 | 1360 | 1380 | | | 720 | | 620 | 560 |
| 12 | 1370 | 1380 | | | 700 | | 590 | 590 |
| 13 | 1380 | 1400 | | | 700 | | 420 | 570 |
| 14 | 1410 | 1400 | | | 720 | 780 | 296 | 584 |
| 15 | 1380 | 1530 | | | | | 440 | 600 |
| 16 | 1380 | 1720 | | | 700 | | 540 | 600 |
| 17 | 1390 | 1730 | | | 700 | | 410 | 600 |
| 18 | 1370 | 1700 | | | 700 | | 480 | 600 |
| 19 | 1410 | 1420 | | | 720 | | 410 | 570 |
| 20 | 1380 | 1800 | | | 740 | 780 | 530 | 600 |
| 21 | 1410 | 1900 | | | 700 | | 370 | 590 |
| 22 | 1430 | 1890 | | | 700 | | 460 | 580 |
| 23 | 1410 | 1860 | | | 720 | | 470 | 570 |
| 24 | 1450 | 1850 | | | 760 | 860 | 580 | 580 |
| 25 | 1420 | 1850 | | | 730 | | 520 | 560 |
| 26 | 1410 | 1920 | | | 740 | | 259 | 613 |
| 27 | 1450 | 1830 | | | 740 | | 220 | 600 |
| 28 | 1420 | 1870 | | | 740 | 820 | 550 | 630 |
| 29 | 1400 | 1830 | | | | | 500 | 620 |
| 30 | 1420 | 1780 | | | 740 | | 400 | 580 |
| Monatsmittel | 1.01399 | 1.01605 | | | 1.00714 | 1.00796 | 1.00464 | 1.00586 |

| 1871 Decbr. | Specifisches Gewicht des Meerwassers zu: | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sonderburg | | Fehmarnsund | | Lohme | | Neufahrwasser | |
| | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 6 Faden | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 3 Faden |
| 1 | | | | | | | 1.00580 | 1.00640 |
| 2 | | | | | | | 338 | 609 |
| 3 | 1.01410 | 1.01530 | | | 1.00720 | | 241 | 578 |
| 4 | 1470 | 1490 | | | 722 | | 530 | 609 |
| 5 | 1400 | 1330 | | | 764 | | 384 | 632 |
| 6 | 1450 | 1415 | | | 768 | | 607 | 586 |
| 7 | 1440 | 1440 | | | 766 | | 680 | 650 |
| 8 | 1450 | 1450 | | | 760 | | 574 | 618 |
| 9 | 1505 | 1480 | | | 680 | | 510 | 628 |
| 10 | 1515 | 1480 | | | 748 | | 630 | 618 |
| 11 | 1495 | 1690 | | | 828 | 1.00868 | 547 | 559 |
| 12 | 1500 | 1670 | | | 796 | | 639 | 667 |
| 13 | 1500 | 1700 | | | 748 | | 519 | 570 |
| 14 | 1580 | 1690 | | | 740 | | 600 | 631 |
| 15 | 1565 | 1750 | | | 760 | | 409 | 568 |
| 16 | 1510 | 1650 | | | 780 | | 550 | 661 |
| 17 | 1540 | 1670 | | | 760 | | 590 | 638 |
| 18 | 1510 | 1650 | | | 764 | | 486 | 620 |
| 19 | 1540 | 1640 | | | 780 | 822 | 500 | 610 |
| 20 | 1620 | 1600 | | | 780 | | 527 | 646 |
| 21 | 1670 | 1690 | | | 786 | | 510 | 629 |
| 22 | 1630 | 1730 | | | 764 | | 640 | 640 |
| 23 | 1505 | 1680 | | | 766 | | 610 | 620 |
| 24 | 1590 | 1670 | | | 780 | | | 677 |
| 25 | 1630 | 1690 | | | | | 430 | 660 |
| 26 | 1610 | 1770 | | | 774 | | 453 | 677 |
| 27 | 1630 | 1850 | | | 768 | | 527 | 653 |
| 28 | 1670 | 1810 | | | 762 | 804 | 347 | 638 |
| 29 | 1660 | 1690 | | | 796 | | 570 | 660 |
| 30 | 1640 | 1810 | | | 766 | | 566 | 668 |
| 31 | 1680 | 1740 | | | | | 608 | 648 |
| Monatsmittel | 1.01549 | 1.01636 | | | 1.00764 | 1.00831 | *1.00523 | 1.00629 |

Aus den vorstehenden Tabellen und aus den früheren Veröffentlichungen des Dr. Meyer stelle ich zunächst die Mittelwerthe des specifischen Gewichts zusammen.

Tabelle XX.

## Monatsmittel des specifischen Gewichts des Meerwassers. Kieler Bucht.

| | Friedrichsort | | | Forsteck | | Wittlingskuhle | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oberfl. | 4 Faden | 8 Faden | Oberfl. | 5 Faden | Oberfl. | 5 Faden | 10 Faden | 16 Faden |
| 1868 April . . . . | 1.00856 | 1.00902 | 1.01046 | | | 1.00898 | 1.00939 | 1.01280 | 1.01377 |
| Mai . . . . | 900 | 965 | 1038 | 1.00880 | 1.00984 | 809 | 969 | 1178 | 1314 |
| Juni . . . . | 793 | 843 | 946 | 792 | 907 | 802 | 906 | 1066 | 1304 |
| Juli . . . . . | 806 | 827 | 915 | 826 | 903 | 833 | 897 | 1063 | 1270 |
| August . . . | 899 | 908 | 950 | 903 | 946 | 810 | 883 | 1075 | 1248 |
| September . | 1031 | 1076 | 1192 | 1043 | 1138 | 1002 | 1050 | 1258 | 1292 |
| October. . . | 1280 | 1293 | 1340 | 1313 | 1339 | 1308 | 1313 | 1453 | 1517 |
| November. . | 1369 | 1406 | 1444 | 1328 | 1416 | 1296 | 1404 | 1457 | 1501 |
| December . . | 1500 | 1580 | 1597 | 1555 | 1606 | 1570 | 1590 | 1613 | 1657 |
| 1869 Januar . . . | 1387 | 1512 | 1530 | 1482 | 1540 | 1346 | 1523 | 1557 | 1570 |
| Februar . . . | 1461 | 1530 | 1576 | 1464 | 1542 | 1260 | 1510 | 1525 | 1558 |
| März . . . . | 1503 | 1600 | 1636 | 1431 | 1607 | 1351 | 1597 | 1900 | 1933 |
| April . . . . | 1116 | 1162 | 1278 | 1128 | 1199 | 985 | 1203 | 1867 | 1880 |
| Mai . . . . | 1042 | 1065 | 1332 | 1047 | 1139 | 1032 | 1145 | 1658 | 1894 |
| Juni . . . . | 1094 | 1112 | 1334 | 1109 | 1155 | 1093 | 1144 | 1703 | 1864 |
| Juli . . . . . | 1112 | 1160 | 1360 | 1141 | 1192 | 1115 | 1175 | 1648 | 1833 |
| August . . . | 1170 | 1240 | 1380 | 1221 | 1272 | 1211 | 1269 | 1568 | 1820 |

Fortsetzung Tabelle XX.

| | Friedrichsort | | | Forsteck | | Wittlingskuhle | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oberfl. | 4 Faden | 8 Faden | Oberfl. | 5 Faden | Oberfl. | 5 Faden | 10 Faden | 16 Faden |
| 1869 September . | 1.01286 | 1.01330 | 1.01382 | 1.01326 | 1.01354 | 1.01338 | 1.91355 | 1.01538 | 1.01847 |
| October. . . | 1415 | 1450 | 1515 | 1439 | 1474 | 1474 | 1499 | 1564 | 1737 |
| November. . | 1411 | 1472 | 1498 | 1466 | 1493 | 1450 | 1480 | 1507 | 1544 |
| December. . | 1393 | 1467 | 1497 | 1420 | 1519 | 1417 | 1500 | 1523 | 1548 |
| 1870 Januar . . . | 1343 | 1425 | 1445 | 1294 | 1377 | 1260 | 1363 | 1395 | 1435 |
| Februar. . . | 1062 | 1254 | 1316 | 574 | 1173 | 351 | 1151 | 1283 | 1311 |
| März . . . . | 1095 | 1345 | 1421 | 484 | 1208 | 418 | 1227 | 1347 | 1364 |
| April . . . . | 1272 | 1377 | 1417 | 1156 | 1233 | 1035 | 1212 | 1432 | 1442 |
| Mai . . . . | 1368 | 1453 | 1583 | 1274 | 1400 | 1255 | 1325 | 1487 | 1540 |
| August . . . | | | | 797 | 867 | 780 | 858 | 1453 | 1508 |
| September . | | | | 1135 | 1208 | 1138 | 1205 | 1382 | 1513 |
| October. . . | | | | 1235 | 1288 | 1223 | 1252 | 1298 | 1408 |
| November. . | | | | 1266 | 1286 | 1234 | 1286 | 1314 | 1341 |
| December. . | | | | 1148 | 1222 | 998 | 1198 | 1240 | 1268 |
| 1871 Januar . . . | | | | 148 | 1189 | 125 | 1187 | 1228 | 1263 |
| Februar. . . | | | | 118 | 1229 | 130 | 1207 | 1250 | 1277 |
| März . . . . | | | | 1265 | 1422 | 1356 | 1476 | 1572 | 1626 |
| April . . . . | | | | 1285 | 1389 | 1255 | 1367 | 1505 | 1582 |
| Mai . . . . | | | | 1045 | 1159 | 915 | 1052 | 1442 | 1507 |
| Juni . . . . | | | | 1028 | 1089 | 945 | 1085 | 1376 | 1466 |
| Juli. . . . . | 1146 | 1184 | 1275 | 1053 | 1108 | 1058 | 1108 | 1382 | 1460 |
| August . . . | 1213 | 1306 | 1572 | 1089 | 1217 | 1080 | 1233 | 1453 | 1493 |
| September . | 1250 | 1348 | 1504 | 1118 | 1246 | 1098 | 1247 | 1433 | 1483 |
| October. . . | 1262 | 1299 | 1320 | 1155 | 1194 | 1145 | 1185 | 1327 | 1463 |
| November. . | 1191 | 1233 | 1277 | 1108 | 1172 | 1128 | 1174 | 1284 | 1472 |
| December. . | 1274 | 1321 | 1353 | 1259 | 1292 | 1249 | 1295 | 1430 | 1509 |

Fortsetzung Tabelle XX.

| | Sonderburg | | Fehmarnsund | | Lohme (Rügen) | | Neufahrwasser | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 6 Faden | Oberfläche | 10 Faden | Oberfläche | 3 Faden |
| 1871 Juli . . . . . . | 1.01234 | 1.01326 | 1.01154 | 1.01177 | 1.00630 | 1.00649 | | 1.00644 |
| August . . . . | 1355 | 1609 | 1061 | 1066 | 679 | 689 | 1.00534 | 620 |
| September . . . | 1407 | 1548 | | 1107 | 718 | 737 | 490 | 557 |
| October . . . . | 1378 | 1398 | 1053 | 1062 | 721 | 741 | 469 | 618 |
| November . . . | 1399 | 1605 | | | 714 | 796 | 464 | 586 |
| December . . . | 1549 | 1636 | | | 764 | 831 | 523 | 629 |

An allen Orten nimmt, wie die Tabellen zeigen, das specifische Gewicht des Wassers von der Oberfläche nach der Tiefe zu. Die Grösse der Zunahme ist aber an den verschiedenen Orten sehr ungleich und hängt wesentlich mit der Stärke der Strömung zusammen. Bei starker Strömung in engen Wasserstrassen mischt sich das Wasser der verschiedenen Schichten stärker, in weiten Buchten tritt die Ungleichheit des specifischen Gewichts mehr hervor. Ferner ist aus den Tabellen die schnelle Abnahme des specifischen Gewichts von Westen nach Osten ersichtlich. Die niedrigen Werthe des specifischen Gewichts des Oberflächenwassers an den beiden innerhalb des Kieler Hafens gelegenen Punkten während des Januar und Februar der Jahre 1870 und 1871 rühren von der Eisbedeckung her[1]).

Die Verschiedenheiten des Salzgehaltes in demselben Monate zeigen sich an den Orten, wo schon mehrere Beobachtungsjahre vorliegen, also in der Kieler Bucht, recht erheblich. Z. B. hat der Mai bei Forsteck in 5 Faden Tiefe in den 4 aufeinanderfolgenden Jahren succesive die Mittelwerthe des specifischen Gewichts: 1.00984; 1.01139; 1.01400; 1.01159; was den Salzgehalten von 1.3; 1.5; 1.8 und 1.5 entspricht. Dies ist ein Beweis für die oben gemachte Bemerkung, dass die wahren Mittelwerthe des Salzgehalts erst aus langen Beobachtungsreihen festgestellt werden können.

Um indessen eine ungefähre Vorstellung von der verschiedenen Grösse des Salzgehaltes, sowohl in ihrer Aenderung von West nach Ost, als von Oben nach Unten zu geben, versuche ich in den folgenden Zusammen-

[1]) Vergl. Meyer Untersuchungen § 20.

stellungen aus den bisher vorliegenden Beobachtungen Mittelwerthe zu entnehmen. Ich benutze dabei die von Dr. Meyer mitgetheilten Beobachtungen, auch von solchen Punkten, an denen die Commission keine Station hat und bemerke nur, dass die Beobachtungen der verschiedenen Orte wegen ungleicher Dauer und Zahl der Beobachtungen nicht streng mit einander vergleichbar sind, mithin die abgeleiteten Werthe durchaus nur als erste Näherungswerthe betrachtet werden dürfen. Bei den Ziffern der specifischen Gewichte ist überall 1.0 fortgelassen; der Salzgehalt wird nur auf 0.1 angegeben, was die Grenze sein dürfte, bis zu welcher die bisherigen Aräometermessungen sichere Werthe ergeben.

Tabelle XXI.

| | 1. Helsingör (2 Jahr 4 Monat) | | | | | | 2. Korsör (1 Jahr 5 Monat) | | | | | | 3. Fridericia (2 Jahr 2 Monat) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oberfläche | | 8 Faden | | 20 Faden | | Oberfläche | | 10 Faden | | 20 Faden | | Oberfläche | | 9 Faden | |
| | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p |
| Januar . . . | 1163 | 1.5 | 1591 | 2.1 | 2051 | 2.7 | 1272 | 1.7 | 1473 | 1.9 | 1890 | 2.5 | 1306 | 1.7 | 1447 | 1.9 |
| Februar . . | 1363 | 1.8 | 1867 | 2.4 | 2155 | 2.8 | 1827 | 2.4 | 2215 | 2.9 | 2320 | 3.0 | 1476 | 1.9 | 1531 | 2.0 |
| März . . . | 0943 | 1.2 | 1583 | 2.1 | 2046 | 2.7 | 1124 | 1.5 | 1630 | 2.1 | 2119 | 2.6 | 1404 | 1.8 | 1517 | 2.0 |
| April . . . | 1092 | 1.4 | 1671 | 2.2 | 2043 | 2.7 | 1193 | 1.6 | 2027 | 2.7 | | | 1314 | 1.7 | 1559 | 2.0 |
| Mai . . . . | 1083 | 1.4 | 1474 | 1.9 | 2144 | 2.8 | 1319 | 1.7 | 2029 | 2.7 | 2500 | 3.3 | 1547 | 2.0 | 1762 | 2.3 |
| Juni . . . . | 1038 | 1.4 | 1295 | 1.7 | 2037 | 2.7 | 1300 | 1.7 | 1600 | 2.1 | | | 1793 | 2.3 | 1939 | 2.5 |
| Juli . . . . | 1005 | 1.3 | 1234 | 1.6 | 1950 | 2.6 | 1197 | 1.6 | 1908 | 2.5 | 2440 | 3.2 | 1635 | 2.1 | 1740 | 2.3 |
| August . . | 0993 | 1.3 | 1517 | 2.0 | 2129 | 2.8 | 1212 | 1.6 | 1964 | 2.6 | 2420 | 3.2 | 1336 | 1.8 | 1550 | 2.0 |
| September | 1199 | 1.6 | 1591 | 2.1 | 1809 | 2.4 | 1452 | 1.9 | 1680 | 2.2 | 2280 | 3.0 | 1541 | 2.0 | 1672 | 2.2 |
| October . . | 1134 | 1.5 | 1684 | 2.2 | 1948 | 2.6 | 1548 | 2.0 | 1585 | 2.1 | 2070 | 2.7 | 1474 | 1.9 | 1607 | 2.1 |
| November . | 1320 | 1.7 | 1556 | 2.0 | 1825 | 2.4 | 1582 | 2.1 | 1740 | 2.3 | | | 1643 | 2.2 | 1689 | 2.2 |
| December . | 1162 | 1.5 | 1460 | 1.9 | 1839 | 2.4 | 1387 | 1.8 | 1493 | 2.0 | 1920 | 2.5 | 1414 | 1.9 | 1460 | 1.9 |
| Winter . . | 1231 | 1.6 | 1639 | 2.1 | 2015 | 2.6 | 1495 | 2.0 | 1727 | 2.3 | 2043 | 2.7 | 1399 | 1.8 | 1479 | 1.9 |
| Frühling . | 1039 | 1.4 | 1576 | 2.1 | 2078 | 2.7 | 1212 | 1.6 | 1895 | 2.5 | 2310 | 3.0 | 1422 | 1.9 | 1613 | 2.1 |
| Sommer . | 1012 | 1.3 | 1349 | 1.8 | 2039 | 2.7 | 1236 | 1.6 | 1824 | 2.4 | 2430 | 3.2 | 1588 | 2.1 | 1743 | 2.3 |
| Herbst . . | 1218 | 1.6 | 1610 | 2.1 | 1861 | 2.4 | 1527 | 2.0 | 1668 | 2.2 | 2175 | 2.8 | 1553 | 2.0 | 1656 | 2.2 |
| Jahr . . . | 1125 | 1.5 | 1544 | 2.0 | 1998 | 2.6 | 1368 | 1.8 | 1779 | 2.3 | 2240 | 2.9 | 1491 | 2.0 | 1623 | 2.1 |

| | 4. Svendborgsund (1 Jahr 7 Monat) | | | | 5. Sonderburg (2 Jahr 6 Monat) | | | | 6. Eckernförde (1 Jahr 6 Monat) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oberfläche | | 7 Faden | | Oberfläche | | 10 Faden | | Oberfläche | | 5 Faden | | 10 Faden | |
| | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p |
| Januar . . | 1428 | 1.9 | 1540 | 2.0 | 1363 | 1.8 | 1373 | 1.8 | 1520 | 2.0 | 1573 | 2.1 | 1649 | 2.2 |
| Februar . . | 1425 | 1.9 | 1481 | 1.9 | 1411 | 1.8 | 1455 | 1.9 | 1591 | 2.1 | 1641 | 2.1 | 1747 | 2.3 |
| März . . . | 1341 | 1.8 | 1397 | 1.8 | 1313 | 1.7 | 1504 | 2.0 | 1555 | 2.0 | 1596 | 2.1 | 1713 | 2.2 |
| April . . . | 1189 | 1.6 | 1366 | 1.8 | 1055 | 1.4 | 1212 | 1.6 | 1030 | 1.3 | 1156 | 1.5 | 1323 | 1.7 |
| Mai . . . . | 1194 | 1.6 | 1552 | 2.0 | 1080 | 1.4 | 1365 | 1.8 | 1049 | 1.4 | 1174 | 1.5 | 1370 | 1.8 |
| Juni . . . . | 1351 | 1.8 | 1605 | 2.1 | 1330 | 1.7 | 1538 | 2.0 | 1025 | 1.3 | 1307 | 1.7 | 1492 | 2.0 |
| Juli . . . . | 1127 | 1.5 | 1193 | 1.6 | 1207 | 1.6 | 1258 | 1.6 | 1051 | 1.4 | 1301 | 1.7 | 1445 | 1.9 |
| August . . | 1259 | 1.7 | 1341 | 1.8 | 1247 | 1.6 | 1387 | 1.8 | 1134 | 1.5 | 1369 | 1.8 | 1471 | 1.9 |
| September | 1308 | 1.7 | 1378 | 1.8 | 1323 | 1.7 | 1543 | 2.0 | 1236 | 1.6 | 1479 | 1.9 | 1592 | 2.1 |
| October . . | 1548 | 2.0 | 1590 | 2.1 | 1375 | 1.8 | 1439 | 1.9 | 1435 | 1.9 | 1500 | 2.0 | 1600 | 2.1 |
| November . | 1548 | 2.0 | 1597 | 2.1 | 1501 | 2.0 | 1573 | 2.1 | 1493 | 2.0 | 1455 | 1.9 | 1652 | 2.2 |
| December . | 1484 | 1.9 | 1566 | 2.1 | 1492 | 2.0 | 1555 | 2.0 | 1586 | 2.1 | 1645 | 2.2 | 1732 | 2.3 |
| Winter . . | 1446 | 1.9 | 1529 | 2.0 | 1422 | 1.9 | 1461 | 1.9 | 1566 | 2.1 | 1620 | 2.1 | 1709 | 2.0 |
| Frühling . | 1241 | 1.6 | 1438 | 1.9 | 1149 | 1.5 | 1360 | 1.8 | 1211 | 1.6 | 1309 | 1.7 | 1469 | 1.9 |
| Sommer . . | 1246 | 1.6 | 1380 | 1.8 | 1261 | 1.7 | 1394 | 1.8 | 1070 | 1.4 | 1326 | 1.7 | 1469 | 1.9 |
| Herbst . . | 1468 | 1.9 | 1522 | 2.0 | 1400 | 1.8 | 1518 | 2.0 | 1388 | 1.8 | 1478 | 1.9 | 1615 | 2.1 |
| Jahr . . . | 1350 | 1.8 | 1467 | 1.9 | 1308 | 1.7 | 1433 | 1.9 | 1309 | 1.7 | 1433 | 1.9 | 1566 | 2.0 |

Fortsetzung Tabelle XXI.

## 7. Kieler Bucht.

| | Friedrichsort (2 Jahr 8 Monat) | | | | | | Forsteck (3 Jahr 6 Monat) | | | | Wittlingskuhle (3 Jahr 7 Monat) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oberfl. | | 4 Faden | | 8 Faden | | Oberfl. | | 5 Faden | | Oberfl. | | 5 Faden | | 10 Faden | | 16 Faden | |
| | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p |
| Januar | 1365 | 1.8 | 1469 | 1.9 | 1488 | 1.9 | 0985 | 1.3 | 1369 | 1.8 | 0910 | 1.2 | 1358 | 1.8 | 1393 | 1.8 | 1423 | 1.9 |
| Februar | 1267 | 1.7 | 1392 | 1.8 | 1446 | 1.9 | 0715 | 1.0 | 1381 | 1.8 | 0580 | 0.8 | 1289 | 1.7 | 1353 | 1.8 | 1375 | 1.8 |
| März | 1299 | 1.7 | 1473 | 1.9 | 1528 | 2.0 | 1393 | 1.8 | 1409 | 1.8 | 1042 | 1.4 | 1433 | 1.9 | 1606 | 2.1 | 1641 | 1.1 |
| April | 1081 | 1.4 | 1147 | 1.5 | 1247 | 1.6 | 1190 | 1.5 | 1274 | 1.7 | 1023 | 1.4 | 1180 | 1.5 | 1521 | 2.0 | 1570 | 2.1 |
| Mai | 1103 | 1.4 | 1161 | 1.5 | 1318 | 1.7 | 1062 | 1.4 | 1171 | 1.5 | 1005 | 1.3 | 1123 | 1.5 | 1441 | 1.9 | 1564 | 2.1 |
| juni | 0944 | 1.2 | 0978 | 1.3 | 1140 | 1.5 | 0976 | 1.3 | 1050 | 1.4 | 0947 | 1.2 | 1045 | 1.4 | 1382 | 1.8 | 1545 | 2.0 |
| Juli | 1021 | 1.4 | 1057 | 1,4 | 1170 | 1.5 | 1007 | 1.3 | 1068 | 1.4 | 1001 | 1.3 | 1060 | 1.4 | 1364 | 1.8 | 1521 | 2.0 |
| August | 1094 | 1.4 | 1151 | 1.5 | 1301 | 1.7 | 1003 | 1.3 | 1076 | 1.4 | 0970 | 1.3 | 1061 | 1.4 | 1387 | 1.8 | 1517 | 2.0 |
| September | 1189 | 1.5 | 1251 | 1.6 | 1360 | 1.8 | 1173 | 1.5 | 1247 | 1.6 | 1144 | 1.5 | 1214 | 1.6 | 1403 | 1.8 | 1535 | 2.0 |
| October | 1319 | 1.7 | 1347 | 1.8 | 1392 | 1.8 | 1286 | 1.7 | 1323 | 1.8 | 1288 | 1.7 | 1312 | 1.7 | 1411 | 1.9 | 1531 | 2.0 |
| November | 1323 | 1.7 | 1370 | 1.8 | 1406 | 1.8 | 1292 | 1.7 | 1342 | 1.8 | 1277 | 1.7 | 1346 | 1.8 | 1391 | 1.8 | 1465 | 1.9 |
| December | 1389 | 1.8 | 1456 | 1.9 | 1482 | 1.9 | 1344 | 1.8 | 1410 | 1.8 | 1309 | 1.7 | 1396 | 1.8 | 1451 | 1.9 | 1496 | 2.0 |
| December — Februar Winter | 1340 | 1.8 | 1439 | 1.9 | 1472 | 1.9 | 1016 | 1.4 | 1387 | 1.8 | 0933 | 1.2 | 1348 | 1.8 | 1399 | 1.8 | 1431 | 1.9 |
| März — Mai Frühling | 1161 | 1.5 | 1260 | 1.6 | 1364 | 1.8 | 1215 | 1.6 | 1285 | 1 7 | 1023 | 1.4 | 1245 | 1.6 | 1523 | 2.0 | 1592 | 2.1 |
| Juni — August Sommer | 1020 | 1.4 | 1062 | 1.4 | 1204 | 1.6 | 0995 | 1.3 | 1065 | 1.4 | 0973 | 1.3 | 1055 | 1.4 | 1378 | 1.8 | 1528 | 2.0 |
| September — November Herbst | 1277 | 1.7 | 1323 | 1.8 | 1386 | 1.8 | 1250 | 1.6 | 1304 | 1.7 | 1236 | 1.6 | 1291 | 1.7 | 1402 | 1.8 | 1510 | 2.0 |
| Jahr | 1200 | 1.6 | 1271 | 1.7 | 1357 | 1.8 | 1119 | 1.5 | 1260 | 1.6 | 1041 | 1.4 | 1235 | 1.6 | 1426 | 1.9 | 1515 | 2.0 |

| | Mittelwerthe aus allen 3 Stationen der Kieler Bucht | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oberfläche | | 4 Faden | | 5 Faden | | 8 Faden | | 10 Faden | | 16 Faden | |
| | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p |
| Januar | 1083 | 1.4 | 1469 | 1.9 | 1364 | 1.8 | 1488 | 1.9 | 1393 | 1.8 | 1423 | 1.9 |
| Februar | 0855 | 1.2 | 1392 | 1.8 | 1335 | 1.8 | 1446 | 1.9 | 1353 | 1.8 | 1375 | 1.8 |
| März | 1245 | 1.6 | 1473 | 1.9 | 1421 | 1.9 | 1528 | 2,0 | 1606 | 2.1 | 1641 | 2.1 |
| April | 1098 | 1.4 | 1147 | 1.5 | 1227 | 1.6 | 1247 | 1.6 | 1521 | 2.0 | 1570 | 2.1 |
| Mai | 1057 | 1.4 | 1161 | 1.5 | 1147 | 1.5 | 1318 | 1.7 | 1441 | 1.9 | 1564 | 2.1 |
| Juni | 0956 | 1.3 | 0978 | 1.3 | 1048 | 1.4 | 1140 | 1.5 | 1382 | 1.8 | 1545 | 2.0 |
| Juli | 1010 | 1.3 | 1057 | 1.4 | 1064 | 1.4 | 1170 | 1.5 | 1364 | 1.8 | 1521 | 2.0 |
| August | 1022 | 1.3 | 1151 | 1.5 | 1069 | 1.4 | 1301 | 1.7 | 1387 | 1.8 | 1517 | 2.0 |
| September | 1169 | 1.5 | 1251 | 1.6 | 1231 | 1.6 | 1360 | 1.8 | 1403 | 1.8 | 1535 | 2.0 |
| October | 1298 | 1.7 | 1347 | 1.8 | 1318 | 1.7 | 1392 | 1.8 | 1411 | 1.9 | 1531 | 2.0 |
| November | 1297 | 1.7 | 1370 | 1.8 | 1344 | 1.8 | 1406 | 1.8 | 1391 | 1.8 | 1465 | 1.9 |
| December | 1347 | 1.8 | 1456 | 1.9 | 1402 | 1.8 | 1482 | 1.9 | 1451 | 1.9 | 1496 | 2.0 |
| December — Februar Winter | 1095 | 1.4 | 1439 | 1.9 | 1368 | 1.8 | 1472 | 1.9 | 1399 | 1.8 | 1431 | 1.9 |
| März — Mai Frühling | 1133 | 1.5 | 1260 | 1.6 | 1265 | 1.7 | 1364 | 1.8 | 1523 | 2.0 | 1592 | 2.1 |
| Juni — August Sommer | 0995 | 1.3 | 1062 | 1.4 | 1060 | 1.4 | 1204 | 1.6 | 1378 | 1.8 | 1528 | 2.0 |
| September — November Herbst | 1255 | 1.6 | 1323 | 1.8 | 1270 | 1.7 | 1386 | 1.8 | 1402 | 1.8 | 1510 | 2.0 |
| Jahr | 1120 | 1.5 | 1271 | 1.7 | 1248 | 1.6 | 1357 | 1.8 | 1426 | 1.9 | 1515 | 2.0 |

Fortsetzung Tabelle XXI.

| | 8. Fehmarnsund (4 Monat) | | | | 9. Lohme (6 Monat) | | | | 10. Neufahrwasser | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oberfläche | | 6 Faden | | Oberfläche | | 10 Faden | | Oberfläche | | 3 Faden | |
| | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p |
| Juli . . . . . . . . . . | 1154 | 1.5 | 1177 | 1.5 | 0630 | 0.8 | 0649 | 0.8 | | | 0644 | 0.8 |
| August . . . . . . . . | 1061 | 1.4 | 1066 | 1.4 | 0679 | 0.9 | 0689 | 0.9 | 0534 | 0.7 | 0620 | 0.8 |
| September . . . . . . . | | | 1107 | 1.5 | 0718 | 0.9 | 0737 | 1.0 | 0490 | 0.6 | 0557 | 0.7 |
| October . . . . . . . . | 1053 | 1.4 | 1062 | 1.4 | 0721 | 0.9 | 0741 | 1.0 | 0469 | 0.6 | 0618 | 0.8 |
| November . . . . . . . | | | | | 0714 | 0.9 | 0796 | 1.0 | 0464 | 0.6 | 0586 | 0.8 |
| December . . . . . . . | | | | | 0764 | 1.0 | 0831 | 1.1 | 0523 | 0.7 | 0629 | 0.8 |
| Mittel | 1090 | 1.4 | 1103 | 1.5 | 0704 | 0.9 | 0740 | 1.0 | 0496 | 0.6 | 0609 | 0.8 |

Diese Mittelwerthe zeigen ausser der regelmässigen Zunahme des Salzgehalts von Osten nach Westen und Nordwesten, sowie von Oben nach Unten auch die sehr deutliche jährliche Periode. Frühjahr und Sommer sind an der Oberfläche stets, und in tieferen Schichten an allen von den Eingängen zur Nordsee entfernteren Punkten salzärmer wie Herbst und Winter. In den Eingängen zur Nordsee, Helsingör, Korsör, Fridericia, dringt dagegen in den tieferen Schichten im Frühjahr und Sommer noch salzreicheres Wasser ein. Die Ursache für dies verschiedene Verhalten ist dieselbe. Das reichlich im Frühling und Sommer aus der Ostsee abfliessende Oberflächenwasser verringert überall den Salzgehalt der Oberfläche, der dann in Helsingör nicht bedeutender wie in der Kieler Bucht ist. Das abfliessende Wasser wird in den unteren Schichten durch das eindringende Nordseewasser ersetzt und am kräftigsten, wo die specifischen Gewichte des Ober- und Unterstroms am meisten ungleich sind, in den Belten und im Sunde.

Um sich ein Bild zu verschaffen, wie das Vordringen des salzigen Wassers in den tieferen Schichten nach Osten zu stattfindet, sind die Jahresmittel der specifischen Gewichte und Salzgehalte, nach Schichten geordnet, in der folgenden Zusammenstellung angegeben.

Tabelle XXII.

| | Oberfl. | | 3 Faden | | 4 Faden | | 5 Faden | | 6 Faden | | 7 Faden | | 8 Faden | | 9 Faden | | 10 Faden | | 16 Faden | | 20 Faden | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p |
| Helsingör . . | 1125 | 1.5 | | | | | | | | | | | 1544 | 2.0 | | | | | | | 1998 | 2.6 |
| Korsör . . . | 1368 | 1.8 | | | | | | | | | | | | | | | 1779 | 2.3 | | | 2240 | 2.9 |
| Fridericia . . | 1491 | 2.0 | | | | | | | | | | | | | 1623 | 2.1 | | | | | | |
| Svendborgsd. | 1350 | 1.8 | | | | | | | | | 1467 | 1.9 | | | | | | | | | | |
| Sonderburg . | 1308 | 1.7 | | | | | | | | | | | | | | | 1433 | 1.9 | | | | |
| Eckernförde . | 1309 | 1.7 | | | | | 1433 | 1.9 | | | | | | | | | 1566 | 2.0 | | | | |
| Kieler Hafen | 1120 | 1.5 | | | 1271 | 1.7 | 1248 | 1.6 | | | | | 1357 | 1.8 | | | 1426 | 1.9 | 1515 | 2.0 | | |
| Fehmarnsund | 1090 | 1.4 | | | | | | | 1103 | 1.5 | | | | | | | | | | | | |
| Lohme . . . | 0704 | 0.9 | | | | | | | | | | | | | | | 0740 | 1.0 | | | | |
| Neufahrwasser | 0496 | 0.6 | 0609 | 0.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Man sieht, dass bedeutend schweres Wasser in den tieferen Schichten bis nach Kiel vordringt, dann aber ostwärts schnell eine Verdünnung eintritt, so dass bei Rügen in den tieferen Schichten wohl kaum noch Wasser von mehr als der Hälfte des Salzgehalts des westlichen Beckens vorkommen wird.

Da der Salzgehalt von Oben nach Unten sich an jedem Orte ändert, so wird der mittlere Salzgehalt bei einer Station, auch aus längeren Beobachtungsreihen, erst dann angegeben werden können, wenn zugleich die Mächtigkeit der Schichten verschiedener Schwere ermittelt würde. Eine Angabe des mittleren Salzgehalts hat aber überhaupt nur in einer Beziehung ein Interesse, nämlich für den Nachweis, dass die gesammte in der Ostsee befindliche Salzmasse von Westen stammt und sich nach Osten verbreitet. Dagegen ist es von viel grösserer Bedeutung, zu wissen, welche Extreme nach der Schichtenfolge und nach der Jahreszeit an den einzelnen Orten vorkommen können, denn diesen Extremen wird sich das organische Leben anschliessen.

Nur aus dem erwähnten Grunde stelle ich schliesslich, bevor ich zu den Schwankungen des Salzgehalts übergehe, eine Betrachtung über den Salzgehalt der verschiedenen Stationen an.

Die Beobachtungen sind möglichst so angestellt, dass nur an der Oberfläche und an der grössten Tiefe, oder auch noch an einigermaassen regelmässigen Abständen zwischen Oberfläche und Tiefe die Messung stattfand. Nimmt man, was freilich nicht ganz richtig sein wird, eine regelmässige Aenderung des specifischen Gewichts in jeder Vertikalen an, so würden die arithmetischen Mittel der verschiedenen Schichten die Mittelwerthe des Salzgehalts ergeben. Diese Berechnung nach den vorher mitgetheilten Tabellen enthält die folgende Zusammenstellung.

Tabelle XXIII.

| | Helsingör | | Korsör | | Fridericia | | Svendborgsund | | Sonderburg | | Eckernförde | | Kiel | | Fehmarnsund | | Lohme | | Neufahrwasser | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p | s | p |
| Januar . . . | 1602 | 2.1 | 1544 | 2.0 | 1377 | 1.8 | 1484 | 1.9 | 1368 | 1.8 | 1581 | 2.1 | 1370 | 1.8 | | | | | | |
| Februar . . | 1796 | 2.4 | 2121 | 2.8 | 1504 | 2.0 | 1453 | 1.9 | 1433 | 1.9 | 1660 | 2.2 | 1293 | 1.7 | | | | | | |
| März . . . . | 1557 | 2.0 | 1624 | 2.1 | 1461 | 1.9 | 1369 | 1.8 | 1409 | 1.8 | 1621 | 2.1 | 1486 | 1.9 | | | | | | |
| April . . . . | 1602 | 2.1 | 1843 | 2.4 | 1437 | 1.9 | 1278 | 1.7 | 1134 | 1.5 | 1170 | 1.5 | 1302 | 1.7 | | | | | | |
| Mai . . . . | 1567 | 2.1 | 1949 | 2.6 | 1655 | 2.2 | 1373 | 1.8 | 1223 | 1.6 | 1198 | 1.6 | 1281 | 1.7 | | | | | | |
| Juni . . . . | 1457 | 1.9 | 1777 | 2.3 | 1866 | 2 5 | 1478 | 1.9 | 1434 | 1.9 | 1275 | 1.7 | 1175 | 1.5 | | | | | | |
| Juli . . . . | 1396 | 1.8 | 1848 | 2.4 | 1688 | 2.2 | 1160 | 1.5 | 1233 | 1.6 | 1266 | 1 7 | 1198 | 1.6 | 1166 | 1.5 | 0645 | 0.8 | | |
| August . . . | 1546 | 2.0 | 1865 | 2.4 | 1443 | 1.9 | 1300 | 1.7 | 1317 | 1.7 | 1291 | 1.7 | 1241 | 1.6 | 1064 | 1.4 | 0684 | 0.9 | 0577 | 0.8 |
| September . | 1533 | 2.0 | 1804 | 2.4 | 1607 | 2.1 | 1343 | 1.8 | 1433 | 1.9 | 1436 | 1.9 | 1325 | 1.7 | | | 0728 | 1.0 | 0524 | 0.7 |
| October . . | 1589 | 2.1 | 1733 | 2.3 | 1541 | 2.0 | 1569 | 2.1 | 1407 | 1 8 | 1512 | 2.0 | 1383 | 1.8 | 1058 | 1.4 | 0732 | 1.0 | 0544 | 0.7 |
| November . | 1567 | 2.1 | 1832 | 2.4 | 1666 | 2.2 | 1573 | 2.1 | 1537 | 2.0 | 1533 | 2.0 | 1379 | 1.8 | | | 0755 | 1.0 | 0525 | 0.7 |
| December . | 1487 | 1.9 | 1600 | 2.1 | 1437 | 1.9 | 1525 | 2.0 | 1524 | 2.0 | 1654 | 2.2 | 1439 | 1.9 | | | 0798 | 1.0 | 0576 | 0.8 |
| Winter . . . | 1628 | 2.1 | 1755 | 2.3 | 1439 | 1.9 | 1488 | 1.9 | 1431 | 1.9 | 1630 | 2.1 | 1367 | 1.8 | | | | | | |
| Frühling . . | 1564 | 2.0 | 1806 | 2.4 | 1518 | 2.0 | 1340 | 1.8 | 1255 | 1.6 | 1330 | 1.7 | 1356 | 1.8 | | | | | | |
| Sommer . . | 1467 | 1.9 | 1830 | 2.4 | 1666 | 2.2 | 1313 | 1.7 | 1328 | 1.7 | 1288 | 1.7 | 1205 | 1.6 | | | | | | |
| Herbst . . . | 1496 | 2.0 | 1790 | 2.3 | 1605 | 2.1 | 1495 | 2.0 | 1459 | 1.9 | 1494 | 2.0 | 1362 | 1.8 | | | 0738 | 1.0 | 0531 | 0.7 |
| Jahr . . . . | 1556 | 2.0 | 1795 | 2.4 | 1557 | 2.0 | 1409 | 1.8 | 1371 | 1.8 | 1436 | 1.9 | 1323 | 1.7 | | | | | | |

## § 5. Die Schwankungen des Salzgehalts an den verschiedenen Stationen.

Wenn der Salzgehalt direkt, oder insofern er der Träger von Temperaturen und Gasen ist, indirekt von Einfluss auf die Organismen ist, so ist es, wie schon vorher bemerkt, von grösserer Wichtigkeit, die Extreme als die Mittelwerthe desselben kennen zu lernen. Die am Boden haftende Pflanze muss sich den Schwankungen des Salzgehalts, die sie in der jährlichen Periode oder in verschiedenen Jahren zu erleiden hat, anpassen. Das bewegliche Thier muss die ihm zusagende Schicht aufzusuchen vermögen, um sich kräftig zu entwickeln und dauernde Erhaltung zu gewinnen. Man kann sich denken, dass von den mittleren Schwankungen jedes Jahres die Existenz einer stabilen Bevölkerung, von den extremen, in einzelnen Jahren vorkommenden Schwankungen die einer bald wieder verschwindenden Einwanderung abhängig sein könnte. Das Studium der physikalischen Extreme im Vergleich mit den biologisch gewöhnlichen oder seltneren Erscheinuugen wird hierüber entscheiden müssen.

Soweit das bisherige Beobachtungsmaterial ausreicht, stelle ich im Folgenden die Extreme zusammen, wobei ich wiederum die Mittheilungen des Dr. Meyer benutze. Bei den Ziffern der specifischen Gewichte ist auch hier überall 1.0 vorn weggelassen. Zur Darstellung der Schwankungen in den Monatsmitteln sind vorerst nur die Beobachtungen aus der Kieler Föhrde brauchbar, da von den übrigen Punkten noch keine Vergleichung mehrerer Jahre durch alle Monate durchzuführen ist. Ich stelle zuerst die Extreme der Monatsmittel verschiedener Jahre für die Kieler Föhrde aus der oben mitgetheilten Tabelle XXI zusammen.

Tabelle XXIV.

### Maxima und Minima der Monats-, Jahreszeiten- und Jahresmittel für das specifische Gewicht und den Salzgehalt der Kieler Föhrde.

| | Oberfläche | | | | | 5 Faden | | | | | 10 Faden | | | | | 16 Faden | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maxim. | | Minim. | | Diff. | Maxim. | | Minim. | | Diff. | Maxim. | | Minim. | | Diff. | Maxim. | | Minim. | | Diff. |
| | s | p | s | p | p | s | p | s | p | p | s | p | s | p | p | s | p | s | p | p |
| Januar . . . | 1482 | 1.9 | 0125 | 0.2 | 1.7 | 1540 | 2.0 | 1187 | 1.6 | 0.4 | 1557 | 2.0 | 1228 | 1.6 | 0.4 | 1570 | 2.0 | 1263 | 1.7 | 0.3 |
| Februar . . | 1464 | 1.9 | 0130 | 0.2 | 1.7 | 1542 | 2.0 | 1151 | 1.5 | 0.5 | 1525 | 2.0 | 1250 | 1.6 | 0.4 | 1538 | 2.0 | 1277 | 1.7 | 0.3 |
| März . . . | 1503 | 2.0 | 0418 | 0.6 | 1.4 | 1607 | 2.1 | 1208 | 1.6 | 0.5 | 1900 | 2.5 | 1347 | 1.8 | 0.7 | 1933 | 2.5 | 1364 | 1.8 | 0.7 |
| April . . . | 1272 | 1.7 | 0856 | 1.1 | 0.6 | 1389 | 1.8 | 1199 | 1.6 | 0.2 | 1867 | 2.4 | 1280 | 1.7 | 0.7 | 1880 | 2.5 | 1377 | 1.8 | 0.7 |
| Mai . . . . | 1368 | 1.8 | 0809 | 1.1 | 0.7 | 1400 | 1.8 | 0969 | 1.3 | 0.5 | 1658 | 2.2 | 1178 | 1.5 | 0.7 | 1894 | 2.5 | 1314 | 1.7 | 0.7 |
| Juni . . . . | 1109 | 1.4 | 0792 | 1.0 | 0.4 | 1155 | 1.5 | 0909 | 1.2 | 0.3 | 1703 | 2.2 | 1066 | 1.4 | 0.8 | 1864 | 2.4 | 1304 | 1.7 | 0.7 |
| Juli . . . . | 1146 | 1.4 | 0806 | 1.1 | 0.3 | 1192 | 1.6 | 0897 | 1.2 | 0.4 | 1648 | 2.2 | 1063 | 1.4 | 0.8 | 1833 | 2.4 | 1270 | 1.7 | 0.7 |
| August . . | 1221 | 1.6 | 0810 | 1.1 | 0.5 | 1272 | 1.7 | 0883 | 1.2 | 0.5 | 1568 | 2.1 | 1075 | 1.4 | 0.7 | 1820 | 2.4 | 1248 | 1.6 | 0.8 |
| September . | 1338 | 1.8 | 1002 | 1.3 | 0.5 | 1355 | 1.8 | 1050 | 1.4 | 0.4 | 1538 | 2.0 | 1258 | 1.6 | 0.4 | 1847 | 2.4 | 1292 | 1.7 | 0.7 |
| October . . | 1474 | 1.9 | 1145 | 1.5 | 0.4 | 1499 | 2.0 | 1185 | 1.6 | 0.4 | 1564 | 2.0 | 1298 | 1.7 | 0.3 | 1737 | 2.3 | 1408 | 1.8 | 0.5 |
| November . | 1466 | 1.9 | 1108 | 1.5 | 0.4 | 1493 | 2.0 | 1174 | 1.5 | 0.5 | 1507 | 2.0 | 1284 | 1.7 | 0.3 | 1544 | 2.0 | 1341 | 1.8 | 0.2 |
| December . | 1570 | 2.1 | 0998 | 1.3 | 0.8 | 1606 | 2.1 | 1189 | 1.6 | 0.5 | 1613 | 2.1 | 1240 | 1.6 | 0.5 | 1657 | 2.2 | 1268 | 1.7 | 0.5 |
| Winter . . . | 1449 | 1.9 | 0418 | 0.5 | 1.4 | 1563 | 2.0 | 1197 | 1.6 | 0.4 | 1565 | 2.0 | 1239 | 1.6 | 0.4 | 1588 | 2.1 | 1269 | 1.7 | 0.4 |
| Frühling . . | 1245 | 1.6 | 0878 | 1.2 | 0.4 | 1323 | 1.7 | 1255 | 1.6 | 0.1 | 1808 | 2.4 | 1422 | 1.9 | 0.5 | 1902 | 2.5 | 1455 | 1.9 | 0.6 |
| Sommer . . | 1125 | 1.5 | 0833 | 1.1 | 0.4 | 1206 | 1.6 | 0895 | 1.2 | 0.4 | 1670 | 2.2 | 1068 | 1.4 | 0.8 | 1836 | 2.4 | 1274 | 1.7 | 0.7 |
| Herbst . . . | 1371 | 1.8 | 1124 | 1.5 | 0.3 | 1445 | 1.9 | 1202 | 1.6 | 0.3 | 1536 | 2.0 | 1331 | 1.7 | 0.3 | 1709 | 2.2 | 1352 | 1.8 | 0.4 |
| Jahr . . . . | 1306 | 1.7 | 0957 | 1.3 | 0.4 | 1374 | 1.8 | 1225 | 1.6 | 0.2 | 1630 | 2.1 | 1390 | 1.8 | 0.3 | 1751 | 2.3 | 1467 | 1.9 | 0.4 |

Die Ungleichmässigkeit des Salzgehaltes in verschiedenen Jahren giebt sich hiernach in allen Schichten zu erkennen. Da die mittleren Salzgehalte für die 4 Schichten: Oberfläche, 5, 10 und 16 Faden vorher zu 1.5 1.6, 1.9 und 2.0 berechnet wurden, so betragen die Jahres-Schwankungen in + und − in allen Schichten nahezu dieselbe absolute Grösse, nämlich 0.2 Proc.; relativ ist daher die Schwankung von der Oberfläche nach unten abnehmend. Die Monats-Schwankungen sind an der Oberfläche für die Wintermonate am grössten, indem hier wegen der in einzelnen Jahren stattfindenden Eisbedeckung der Salzgehalt bis auf wenige Zehntelprocent herabgesetzt werden kann. Sonst sind die Schwankungen der Frühjahrs- und Sommermonate am grössten, was für die Oberfläche darin seinen Grund hat, dass das schwere Winterwasser in verschiedenen Jahren früher oder später von dem leichteren Wasser der Oberströmung verdrängt wird. In den tieferen Schichten von 10 Faden an bleibt in Jahren, welche schweres Winterwasser brachten, dasselbe bis zum Herbst wenig verdünnt, die Maxima gehen daher niemals unter 2 Proc. hinab und erreichen oft 2.5 Proc. Die starken Monatsschwankungen in diesen Tiefen entstehen mithin davon, dass die untere Strömung in dem einen Jahre stärker, in dem andern schwächer das schwere Winterwasser zuführte.

Viel bedeutender sind natürlich die Ungleichheiten des Salzgehaltes, welche an demselben Orte in den verschiedenen Schichten gleichzeitig in demselben Monate vorhanden sein können. Wenn die Schwankungen des Salzgehaltes in einer und derselben Schicht die extremen Verhältnisse erkennen lässt, denen sich die an diese Schicht gebundenen Pflanzen oder Thiere anpassen müssen, so geben die Extreme zwischen dem leichtesten Oberflächen- und dem schwersten Tiefenwasser an, innerhalb welcher Grenzen ein frei bewegliches Thier den ihm zusagenden Salzgehalt würde finden können. Je grösser die Differenz, um so mannigfaltiger werden die für das Leben vieler Arten günstigen Bedingungen sein, immer vorausgesetzt, dass der Salzgehalt direkt oder indirekt ein Maassstab der für das Leben wichtigen Factoren ist. Diese Frage ist noch eine offene; ich gebe in den folgenden Tabellen die Extreme der an den einzelnen Stationen in allen Schichten beobachteten specifischen Gewichte und Salzgehalte.

Tabelle XXV.

Extreme Werthe des specifischen Gewichts und Salzgehalts, welche innerhalb eines Monats in den verschiedenen Tiefenschichten eines Orts beobachtet worden sind.

| | 1. Helsingör | | | | | 2. Korsör | | | | | 3. Friedericia | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maximum | | Minimum | | Diff. in p. | Maximum | | Minimum | | Diff. in p. | Maximum | | Minimum | | Diff. in p. |
| | s | p | s | p | | s | p | s | p | | s | p | s | p | |
| 1868 August . . | | | | | | | | | | | 2000 | 2.7 | 1110 | 1.5 | 1.2 |
| September | 2220 | 2.9 | 1000 | 1.3 | 1.6 | | | | | | 2040 | 2.7 | 1370 | 1.8 | 0.9 |
| October . | 2540 | 3.3 | 0900 | 1.2 | 2.1 | | | | | | 2010 | 2.6 | 1150 | 1.5 | 1.1 |
| November | 2130 | 2.8 | 0800 | 1.0 | 1.8 | | | | | | 1990 | 2.6 | 1480 | 1.9 | 0.7 |
| December | 2230 | 2.9 | 0790 | 1.0 | 1.9 | 1830 | 2.4 | 1447 | 1.9 | 0.5 | 1590 | 2.1 | 1400 | 1.8 | 0.3 |
| 1869 Januar . . | 2460 | 3.2 | 0820 | 1.1 | 2.1 | 2240 | 2.9 | 1282 | 1.8 | 1.2 | 1680 | 2.2 | 1230 | 1.6 | 0.6 |
| Februar . | 2440 | 3.2 | 0920 | 1.2 | 2.0 | 2320 | 3.0 | 1827 | 2.4 | 0.6 | 1970 | 2.6 | 1580 | 2.1 | 0.5 |
| März . . . | 2050 | 2.7 | 0680 | 0.9 | 1.8 | 1840 | 2.4 | 1175 | 1.5 | 0.9 | 1780 | 2.3 | 1000 | 1.3 | 1.0 |
| April. . . | 2270 | 3.0 | 0940 | 1.2 | 1.8 | 2073 | 2.7 | 1073 | 1.4 | 1.3 | 1810 | 2.4 | 0920 | 1.2 | 1.2 |
| Mai . . . | 2460 | 3.2 | 0770 | 1.0 | 2.2 | 2500 | 3.3 | 1220 | 1.6 | 1.7 | 1920 | 2.5 | 1120 | 1.5 | 1.0 |
| Juni . . | 2520 | 3.3 | 0740 | 1.0 | 2.3 | 1600 | 2.1 | 1300 | 1.7 | 0.4 | 2500 | 3.3 | 1630 | 2.1 | 1.2 |
| Juli . . . | 2400 | 3.1 | 0670 | 0.9 | 2.2 | 2400 | 3.1 | 1197 | 1.6 | 1.5 | 2020 | 2.7 | 1440 | 1.9 | 0.8 |
| August . . | 2510 | 3.3 | 0790 | 1.0 | 2.3 | 2420 | 3.2 | 1212 | 1.6 | 1.6 | 1980 | 2.6 | 1410 | 1.8 | 0.8 |
| September | 2550 | 3.3 | 0710 | 0.9 | 2.4 | 2280 | 3.0 | 1440 | 1.9 | 1.1 | 1880 | 2.5 | 1400 | 1.8 | 0.7 |
| October . | 2240 | 2.9 | 0730 | 1.0 | 1.9 | 2070 | 2.7 | 1540 | 2.0 | 0.7 | 1830 | 2.4 | 1110 | 1.5 | 0.9 |
| November | 2300 | 3.0 | 0910 | 1.2 | 1.8 | 1740 | 2.3 | 1582 | 2.1 | 0.2 | 1810 | 2.4 | 1540 | 2.0 | 0.4 |
| December | 2440 | 3.2 | 0820 | 1.1 | 2.1 | 2010 | 2.6 | 1320 | 1.7 | 0.9 | 1520 | 2.0 | 1300 | 1.7 | 0.3 |
| 1870 Januar . . | 2480 | 3.2 | 0790 | 1.0 | 2.2 | 1540 | 2.0 | 1180 | 1.5 | 0.5 | 1820 | 2.4 | 1110 | 1.5 | 0.9 |
| Februar . | 2590 | 3.4 | 0620 | 0.8 | 2.6 | | | | | | 1570 | 2.1 | 1070 | 1.4 | 0.7 |
| März . . . | 2450 | 3.2 | 0980 | 1.3 | 1.9 | 2397 | 3.1 | 1273 | 1.7 | 1.4 | 1720 | 2.3 | 1300 | 1.7 | 0.6 |
| April. . . | 2360 | 3.1 | 0720 | 0.9 | 2.2 | 1980 | 2.6 | 1312 | 1.7 | 0.9 | 1820 | 2.4 | 1400 | 1.8 | 0.6 |
| Mai . . . | 2540 | 3.3 | 0670 | 0.9 | 2.4 | 2420 | 3.2 | 1417 | 1.8 | 1.4 | 2200 | 2.9 | 1610 | 2.1 | 0.8 |
| Juni . . . | 2550 | 3.3 | 0670 | 0.9 | 2.4 | | | | | | 2140 | 2.8 | 1570 | 2.1 | 0.7 |
| Juli. . . . | 2480 | 3.2 | 0720 | 0.9 | 2.3 | | | | | | 1940 | 2.5 | 1360 | 1.8 | 0.7 |
| August . . | 2410 | 3.2 | 0680 | 0.9 | 2.3 | | | | | | 1280 | 1.7 | 0940 | 1.2 | 0.5 |
| September | 1910 | 2.5 | 0760 | 1.0 | 1.5 | | | | | | 1970 | 2.6 | 1140 | 1.5 | 1.1 |
| October . | 2440 | 3.2 | 0750 | 1.0 | 2.2 | | | | | | | | | | |
| November | 2360 | 3.1 | 0820 | 1.1 | 2.0 | | | | | | | | | | |
| December | 2350 | 3.1 | 0710 | 0.9 | 2.2 | | | | | | | | | | |
| Mittel . . . . . | 2381 | 3.1 | 0781 | 1.0 | 2.1 | 2068 | 2.7 | 1341 | 1.8 | 0.9 | 1880 | 2.5 | 1291 | 1.7 | 0.8 |
| Grösstes . . . . | 2590 | 3.4 | 0620 | 0.8 | 2.6 | 2500 | 3.3 | 1073 | 1.4 | 1.9 | 2500 | 3.3 | 0920 | 1.2 | 2.1 |

Fortsetzung Tabelle XXV.

| | 4. Svendborgsund | | | | | 5. Sonderburg | | | | | 6. Eckernförde | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maximum | | Minimum | | Diff. in p. | Maximum | | Minimum | | Diff. in p. | Maximum | | Minimum | | Diff. in p. |
| | s | p | s | p | | s | p | s | p | | s | p | s | p | |
| 1868 April . . . | | | | | | | | 1040 | 1.4 | | | | 0870 | 1.1 | |
| Mai . . . | | | | | | | | 0970 | 1.3 | | | | 0850 | 1.1 | |
| Juni . . . | | | | | | | | | | | | | 0790 | 1.0 | |
| Juli . . . | 1090 | 1.4 | 0970 | 1.3 | 0.1 | | | 1000 | 1.3 | | | | 0800 | 1.0 | |
| August . . | | | | | | 1260 | 1.7 | 0940 | 1.2 | 0.5 | | | 0850 | 1.1 | |
| September | | | | | | 1710 | 2.2 | 1020 | 1.3 | 0.9 | | | 0990 | 1.3 | |
| October . | 1790 | 2.3 | 1750 | 2.3 | 0.0 | 1430 | 1.9 | 1240 | 1.6 | 0.3 | 1610 | 2.1 | 1370 | 1.7 | 0.4 |
| November | 1660 | 2.2 | 1530 | 2.0 | 0.2 | 1890 | 2.5 | 1400 | 1.8 | 0.7 | 1860 | 2.4 | 1440 | 1.9 | 0.5 |
| December | 1670 | 2.2 | 1470 | 1.9 | 0.3 | 1710 | 2.2 | 1490 | 2.0 | 0.2 | 1840 | 2.4 | 1500 | 2.0 | 0.4 |
| 1869 Januar . . | 1660 | 2.2 | 1390 | 1.8 | 0.4 | 1510 | 2.0 | 1380 | 1.8 | 0.2 | 1760 | 2.3 | 1420 | 1.9 | 0.4 |
| Februar . | 1870 | 2.4 | 1750 | 2.3 | 0.1 | 2050 | 2.7 | 1390 | 1.8 | 0.9 | 2040 | 2.7 | 1430 | 1.9 | 0.8 |
| März . . . | 1730 | 2.3 | 0990 | 1.3 | 1.0 | 1870 | 2.4 | 0920 | 1.2 | 1.2 | 1860 | 2.4 | 1260 | 1.6 | 0.8 |
| April . . . | 1590 | 2.1 | 1140 | 1.5 | 0.6 | 1340 | 1.8 | 0920 | 1.2 | 0.6 | 1460 | 1.9 | 0930 | 1.2 | 0.7 |
| Mai . . . | 1740 | 2.3 | 1130 | 1.5 | 0.8 | 1590 | 2.1 | 1040 | 1.4 | 0.7 | 1480 | 1.9 | 1050 | 1.4 | 0.5 |
| Juni . . . | 1890 | 2.5 | 1240 | 1.6 | 0.9 | 1760 | 2.3 | 1210 | 1.6 | 0.7 | 1660 | 2.2 | 1160 | 1.5 | 0.7 |
| Juli . . . | 1400 | 1.8 | 1200 | 1.6 | 0.2 | 1670 | 2.2 | 1280 | 1.7 | 0.5 | 1670 | 2.2 | 1100 | 1.4 | 0.8 |
| August . . | 1440 | 1.9 | 1190 | 1.6 | 0.3 | 1690 | 2.2 | 1350 | 1.8 | 0.4 | 1660 | 2.2 | 1200 | 1.6 | 0.6 |
| September | 1520 | 2.0 | 1240 | 1.6 | 0.4 | 1780 | 2.3 | 1330 | 1.7 | 0.6 | 1760 | 2.3 | 1260 | 1.6 | 0.7 |
| October . | 1500 | 2.0 | 1170 | 1.5 | 0.5 | 1830 | 2.4 | 1330 | 1.7 | 0.7 | | | | | |
| November | 1650 | 2.2 | 1490 | 2.0 | 0.2 | 1620 | 2.1 | 1470 | 1.9 | 0.2 | | | | | |
| December | 1650 | 2.2 | 1280 | 1.7 | 0.5 | 1640 | 2.1 | 1210 | 1.6 | 0.5 | | | | | |
| 1870 Januar . . | 1550 | 2.0 | 1280 | 1.7 | 0.3 | 1360 | 1.8 | 1120 | 1.5 | 0.3 | | | | | |
| Februar . | 1360 | 1.8 | 0850 | 1.1 | 0.7 | 1350 | 1.8 | 1230 | 1.6 | 0.2 | | | | | |
| März . . . | 1400 | 1.8 | 1140 | 1.5 | 0.3 | 1400 | 1.8 | 1110 | 1.5 | 0.3 | | | | | |
| 1871 Juli . . . | | | | | | | | | | | | | | | |
| August . . | | | | | | | | | | | | | | | |
| September | | | | | | | | | | | | | | | |
| October . | | | | | | | | | | | | | | | |
| November | | | | | | | | | | | | | | | |
| December | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mittel . . . . . | 1588 | 2.1 | 1275 | 1.7 | 0.4 | 1623 | 2.1 | 1191 | 1.6 | 0.5 | 1722 | 2.3 | 1127 | 1.5 | 0.8 |
| Grösstes . . . . | 1890 | 2.5 | 0850 | 1.1 | 1.4 | 2050 | 2.7 | 0920 | 1.2 | 1.5 | 2040 | 2.7 | 0790 | 1.0 | 1.7 |

Fortsetzung Tabelle XXV.

7. Kieler Bucht.

| | Maximum | | Minimum | | Diff. in p. |
|---|---|---|---|---|---|
| | s | p | s | p | |
| 1868 April . . . | 1390 | 1.8 | 0660 | 0.9 | 0.9 |
| Mai . . . . | 1360 | 1.8 | 0740 | 1.0 | 0.8 |
| Juni . . . . | 1340 | 1.8 | 0720 | 0.9 | 0.9 |
| Juli . . . . | 1320 | 1.7 | 0740 | 1.0 | 0.7 |
| August . . | 1300 | 1.7 | 0780 | 1.0 | 0.7 |
| September . | 1400 | 1.8 | 0920 | 1.2 | 0.6 |
| October . . | 1590 | 2.1 | 1130 | 1.5 | 0.6 |
| Novemcer . | 1640 | 2.1 | 1260 | 1.7 | 0.4 |
| December . | 1700 | 2.2 | 1240 | 1.6 | 0.6 |
| 1869 Januar . . . | 1660 | 2.2 | 0820 | 1.1 | 1.1 |
| Februar . . | 1650 | 2.2 | 1200 | 1.6 | 0.6 |
| März . . . | 1960 | 2.6 | 1090 | 1.4 | 1.2 |
| April . . . | 1940 | 2.5 | 1010 | 1.3 | 1.2 |
| Mai . . . . | 1910 | 2.5 | 0940 | 1.2 | 1.3 |
| Juni . . . . | 1890 | 2.5 | 0980 | 1.3 | 1.2 |
| Juli . . . . | 1920 | 2.5 | 1020 | 1.3 | 1.2 |
| August . . | 1860 | 2.4 | 1020 | 1.3 | 1.1 |
| September . | 1870 | 2.4 | 1040 | 1.4 | 1.0 |
| October . . | 1840 | 2.4 | 1330 | 1.7 | 0.7 |
| November . | 1590 | 2.1 | 1170 | 1.5 | 0.6 |
| December . | 1580 | 2.1 | 1130 | 1.5 | 0.6 |
| 1870 Januar . . . | 1530 | 2.0 | 0760 | 1.0 | 1.0 |
| Februar . . | 1370 | 1.8 | 0400 | 0.5 | 1.3 |
| März . . . | 1540 | 2.0 | 0430 | 0.6 | 1.4 |

| | Maximum | | Minimum | | Diff. in p. |
|---|---|---|---|---|---|
| | s | p | s | p | |
| 1870 April . . . | 1530 | 2.0 | 0990 | 1.3 | 0.7 |
| Mai . . . . | 1670 | 2.2 | 1250 | 1.6 | 0.6 |
| Juni . . . . | | | | | |
| Juli . . . . | | | | | |
| August . . | 1540 | 2.0 | 0720 | 0.9 | 1.1 |
| September . | 1610 | 2.1 | 0840 | 1.1 | 1.0 |
| October . . | 1470 | 1.9 | 1110 | 1.5 | 0.4 |
| November . | 1400 | 1.8 | 1210 | 1.6 | 0.2 |
| December . | 1350 | 1.7 | 0440 | 0.6 | 1.1 |
| 1871 Januar . . . | 1310 | 1.7 | 0080 | 0.1 | 1.6 |
| Februar . . | 1320 | 1.7 | 0000 | 0.0 | 1.7 |
| März . . . | 1660 | 2.2 | 0310 | 0.4 | 1.8 |
| April . . . | 1650 | 2.2 | 1040 | 1.4 | 0.8 |
| Mai . . . . | 1560 | 2.0 | 0680 | 0.9 | 1.1 |
| Juni . . . . | 1500 | 2.0 | 0940 | 1.2 | 0.8 |
| Juli . . . . | 1490 | 2.0 | 0970 | 1.3 | 0.7 |
| August . . | 1500 | 2.0 | 0890 | 1.2 | 0.8 |
| September . | 1510 | 2.0 | 0920 | 1.2 | 0.8 |
| October . . | 1530 | 2.0 | 1110 | 1.4 | 0.6 |
| November . | 1490 | 2.0 | 0850 | 1.1 | 0.9 |
| December . | 1560 | 2.0 | 1110 | 1.4 | 0.6 |
| Mittel . . . . . | 1577 | 2.1 | 0884 | 1.2 | 0.9 |
| Grösstes . . . . | 1960 | 2.6 | 0000 | 0.0 | 2.6 |

Fortsetzung Tabelle XXV.

| | 8. Fehmarnsund. | | | | | 9. Lohme (Rügen). | | | | | 10. Neufahrwasser. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maximum | | Minimum | | Diff. in p | Maximum | | Minimum | | Diff. in p | Maximum | | Minimum | | Diff. in p |
| | s | p | s | p | | s | p | s | p | | s | p | s | p | |
| 1871 Juli . . . | 1198 | 1.6 | 1100 | 1.4 | 0.2 | 0682 | 0.9 | 0572 | 0.7 | 0.2 | 0786 | 1.0 | 0504 | 0.7 | 0.3 |
| August . . | 1188 | 1.6 | 0918 | 1.2 | 0.4 | 0756 | 1.0 | 0608 | 0.8 | 0.2 | 0692 | 0.9 | 0388 | 0.5 | 0.4 |
| September | 1160 | 1.5 | | | | 0802 | 1.1 | 0646 | 0.8 | 0.3 | 0636 | 0.8 | 0392 | 0.5 | 0.3 |
| October . | 1090 | 1.4 | 1020 | 1.3 | 0.1 | 0788 | 1.0 | 0692 | 0.9 | 0.1 | 0676 | 0.9 | 0220 | 0.3 | 0.6 |
| November | | | | | | 0860 | 1.1 | 0680 | 0.9 | 0.2 | 0630 | 0.8 | 0220 | 0.3 | 0.5 |
| December | | | | | | 0868 | 1.1 | 0680 | 0.9 | 0.2 | 0677 | 0.9 | 0241 | 0.3 | 0.6 |
| Mittel . . . . . . | 1159 | 1.5 | 1013 | | 0.2 | 0792 | 1.0 | 0646 | 0.8 | 0.2 | 0683 | 0.9 | 0328 | 0.4 | 0.5 |
| Grösstes . . . . | 1198 | 1.6 | 0918 | 1.2 | 0.4 | 0868 | 1.1 | 0572 | 0.7 | 0.4 | 0786 | 1.0 | 0220 | 0.3 | 0.7 |

Die Beschaffenheit des Wassers an den verschiedenen Schichten derselben Localität zeigt hiernach, abgesehen von dem absoluten Salzgehalte, auch Abweichungen von sehr ungleichen Abständen. Stellt man, um sich dies deutlich zu machen, die mittleren und die grössten der beobachteten Extreme für die aufgeführten Punkte zusammen, so ergiebt sich folgende charakteristische Tafel:

Tabelle XXVI.

Mittlere und grösste Monats-Maxima und Minima des Salzgehalts.

| | Mittleres | | Differenz | Grösstes | | Differenz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maximum | Minimum | | Maximum | Minimum | |
| Helsingör . . . | 3.1 | 1.0 | 2.1 | 3.4 | 0.8 | 2.6 |
| Korsör . . . . | 2.7 | 1.8 | 0.9 | 3.3 | 1.4 | 1.9 |
| Friedericia . . | 2.5 | 1.7 | 0.8 | 3.3 | 1.2 | 2.1 |
| Svendborgsund | 2.1 | 1.7 | 0.4 | 2.5 | 1.1 | 1.4 |
| Sonderburg . . | 2.1 | 1.6 | 0.5 | 2.7 | 1.2 | 1.5 |
| Eckernförde. . | 2.3 | 1.5 | 0.8 | 2.7 | 1.0 | 1.7 |
| Kiel . . . . . | 2.1 | 1.2 | 0.9 | 2.6 | 0.0 | 2.6 |
| Fehmarnsund . | 1.5 | 1.3 | 0.2 | 1.6 | 1.2 | 0.4 |
| Lohme . . . . | 1.0 | 0.8 | 0.2 | 1.1 | 0.7 | 0.4 |
| Neufahrwasser. | 0.9 | 0.4 | 0.5 | 1.0 | 0.3 | 0.7 |

In den westlichsten Theilen der Ostsee von Helsingör bis Kiel wird also durchschnittlich in jedem Monate ein Salzgehalt von über 2 Proc. vorhanden sein. Von Fehmarnsund liegen noch zu wenige Beobachtungen vor, um daraus schliessen zu können, dass schon in so wenig östlicherer Lage das Maximum des Salzgehaltes stark vermindert ist, zumal im Jahre 1871 überhaupt keine hohen specifischen Gewichte in der westlichen Ostsee vorkamen. Weiter ostwärts sinkt aber der Salzgehalt sehr schnell, so dass das durchschnittliche Maximum schon in Lohme hinter dem Maximum von Kiel und Fehmarnsund zurückbleibt. Man kann 3 verschiedene Gruppen aus jenen Stationen bilden. Erstens Helsingör, Korsör, Friedericia mit den höchsten Salzgehalten, welche nahe an den Salzgehalt der Nordsee heranreichen. Die mittleren Maxima und Minima haben in Helsingör einen auffällig grossen Unterschied, es ist durchschnittlich dort jeden Monat Wasser von 1 bis über 3 Proc. Salz in irgend einer Schicht vorhanden, also die grösste Mannigfaltigkeit des Wassers. Bei Korsör und Friedericia erlangt das Wasser weder dieselbe Schwere, aber noch weniger das geringe specifische Gewicht wie bei Helsingör. Die zweite Gruppe bilden die Stationen innerhalb der westlichen Ostseebucht bis nach Kiel und vielleicht Fehmarnsund. Hier gleichen sich die an engen Wasserstrassen gelegenen Stationen durch die grössere Gleichmässigkeit des Oberflächen- und Tiefenwassers, der minima und maxima, und als Folge der die Mischung der Schichten befördernden Strömungen. Die grössten Extreme erreichen bei Kiel dieselbe Differenz wie bei Helsingör. Dies ist aber, wie schon oben bemerkt, nur die Folge der zuweilen unter der Eisbedeckung bei strengen Wintern erfolgenden starken Herabsetzung des Salzgehaltes, die, wie im Februar 1871, dazu führen kann, dass auf der Oberfläche ganz süsses Wasser sich unter dem Eise erhält. Scheidet man diese Fälle aus, so ist das extremste Minimum bei Kiel 0.9 Proc. und würden dann die extremen Schwankungen der Stationen Svendborgsund bis Kiel nahezu dieselben sein. Die östlichen Stationen zeigen im Verhältniss zu dem geringen Salzgehalte noch sehr bedeutende Schwankungen, die bei Neufahrwasser offenbar unter der Einwirkung der periodisch ungleichen Susswasserzuflüsse besonders stark sind.

## § 6. Die Temperatur des Meerwassers. Mittelwerthe.

Ein zweiter wichtiger Lebensfactor für die Organismen des Meeres ist die Temperatur. Die wichtigste Quelle der Wassertemperatur in der Ostsee ist, da man von den Einflüssen der Temperatur des Meeresbodens absehen kann, die Temperatur der Luft, welche auf der Ostsee und ihrer Umgebung ruht und welche, wie Dr. Meyer[1]) überzeugend dargethan hat, die Erwärmung der Oberfläche des Wassers in der jährlichen Periode vollständig beherrscht. Die Ostsee verhält sich, ähnlich anderen nur durch enge Strassen mit dem Weltmeere verbundenen Gewässern, wie ein Binnensee. Daraus folgt, dass im Grossen und Ganzen die Oberflächentemperaturen der jährlichen Periode und den jährlichen Abweichungen der Lufttemperaturen folgen. Ferner ist aus bekannten physikalischen Grundsätzen einleuchtend, dass die Differenzen der Jahreszeiten nach der Tiefe sich vermindern müssen und der Mittelwerth der Temperatur nach der Tiefe zu abnimmt. Wäre die Ostsee ohne Verbindung mit der Nordsee, so würde die Wassertemperatur der Ostsee allein als eine Function der klimatischen Verhältnisse der baltischen Länder anzusehen sein. Die Verbindung mit der Nordsee bedingt aber Störungen, indem durch die Doppelströmung Nordseewasser unten gegen Ostseewasser oben ausgetauscht wird. Wie der Einfluss dieser Strömungen in der Nähe der Eingänge sich nothwendig am kräftigsten für die Schwankungen des Salzgehaltes zeigt, so wird dasselbe auch für die Temperaturen erwartet werden müssen. Der westliche Theil der Ostsee wird also durch die Unterströmung an den der Nordsee eigenthümlichen Temperaturverhältnissen Antheil nehmen und die Grösse dieser Einwirkung nach Osten zu abnehmen.

Das Charakteristische der Nordseetemperaturen besteht aber in einer viel grösseren Gleichmässigkeit der Temperaturen durch alle Jahreszeiten und innerhalb aller Schichten, eine nothwendige Folge der offenen Verbindung mit dem Weltmeere einerseits und der starken Durchmischung der Schichten durch Fluth und Ebbe.

Der allgemeine Charakter der Ostsee- und Nordseetemperaturen lässt sich im Gegensatze zu einander so bezeichnen:

Ostseewasser ist im Winter kalt, im Sommer warm,
Nordseewasser „ „ „ warm, „ „ kalt.

Die Aufgabe, die Temperaturen der Ostsee zu ermitteln, setzt sich also aus den beiden Theilen zusammen. 1) Die jährliche Periode und ihre Abweichungen in ihrem Zusammenhange mit dem Klima der baltischen Länder festzustellen. 2) Den Einfluss der Störungen durch die Einwirkung der Nordsee zu bestimmen.

Ich beginne mit der Darstellung der Mittelwerthe der Temperaturen nach dem bisherigen Beobachtungsmaterial und wiederum unter Benutzung der Angaben des Dr. Meyer.

Tabelle XXVII.
Monatsmittel der Wassertemperaturen. Kieler Föhrde[2]).

| | 1863 | | | | 1864 | | | | 1868 | | | | 1869 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Luft | Oberfl. | 5 Fad. | 16Fad. | Luft | Oberfl. | 5 Fad. | 16Fad. | Luft | Oberfl. | 5 Fad. | 16Fad. | Luft | Oberfl. | 5 Fad. | 16Fad. |
| Januar | | | | | — 2.04 | 0.0 | 2.6 | 4.0 | | | | | 0.98 | 2.1 | 2.9 | 3.5 |
| Februar | | | | | 0 47 | 0.1 | 1.0 | 2.0 | | | | | 3.83 | 3.0 | 3.5 | 3.7 |
| März | | | | | 2.87 | 1.3 | 1.0 | 1.2 | | | | | 1.55 | 2.6 | 3.1 | 4.0 |
| April | | | | | 5.05 | 4.2 | 3.2 | 0.0 | 5.33 | 6.0 | 4.4 | 3.0 | 7.31 | 7.2 | 5.5 | 4.5 |
| Mai | | | | | 7.44 | 9.1 | 7.2 | 2.8 | 11.33 | 10.8 | 7.7 | 3.6 | 8.86 | 9.6 | 7.7 | 5.0 |
| Juni | 12.42 | 15.4 | 12.7 | | 11.61 | 11.5 | 8.4 | 4.9 | 12.96 | 14.3 | 11.8 | 3.8 | 10.22 | 11.2 | 10.7 | 4.2 |
| Juli | 12.02 | 14.3 | 13.4 | 6.6 | | | | | 14.95 | 16.0 | 14.4 | 4.7 | 13.67 | 15.0 | 13.2 | 4.5 |
| August | 13.56 | 13.6 | 12.8 | 7.8 | | | | | 15.69 | 15.9 | 15.2 | 5.9 | 12.05 | 13.9 | 13.8 | 5.1 |
| September | 10.00 | 11.7 | 11.3 | 11.3 | | | | | 10.89 | 12.7 | 12.4 | 9.3 | 10.82 | 12.6 | 12.2 | 5.7 |
| October | 9.03 | 9.8 | 10.3 | 10.7 | | | | | 7.27 | 10.1 | 10.8 | 11.1 | 6.63 | 9.6 | 10.2 | 7.4 |
| November | 4.48 | 6.2 | 7.0 | 7.2 | | | | | 2.90 | 5.9 | 6.9 | 8.0 | 3.12 | 6.5 | 6.9 | 7.5 |
| December | 3.51 | 3.8 | 5.1 | 5.9 | | | | | 3.75 | 4.3 | 5.3 | 6.2 | 1.70 | 3.5 | 5.0 | 5.2 |
| Winter | | | | | 0.65 | 1.3 | 3.2 | 4.0 | | | | | 2.85 | 3.1 | 3.9 | 4.5 |
| Frühling | | | | | 5.12 | 4.9 | 3.8 | 1.3 | | | | | 5.91 | 6.5 | 5.4 | 4.5 |
| Sommer | 12 67 | 14.4 | 13.0 | | | | | | 14.53 | 15.4 | 13.8 | 4.8 | 11.98 | 13.4 | 12.6 | 4.6 |
| Herbst | 7.84 | 9.2 | 9.5 | 9.7 | | | | | 7.02 | 9.6 | 10.0 | 9.5 | 6.86 | 9.6 | 9.8 | 6.9 |
| Jahr | | | | | | | | | | | | | 6.73 | 8.1 | 7.9 | 5.0 |

[1]) Vergl. Meyers Untersuchungen etc. § 26.

[2]) Die Lufttemperaturen sind den Beobachtungen des physikalischen Institutes der Universität Kiel entnommen.

Fortsetzung Tabelle XXVII.

| | 1870 | | | | 1871 | | | | Mittel | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Luft | Oberfl. | 5 Fad. | 16 Fad. | Luft | Oberfl. | 5 Fad. | 16 Fad. | Luft | Oberfl. | 5 Fad. | 16 Fad. |
| Januar . . | 1.83 | 1.7 | 2.3 | 2.6 | — 2.21 | — 0.1 | — 0.3 | — 0.1 | — 0.35 | 0.93 | 1.88 | 2.50 |
| Februar . | — 2.53 | 0.2 | 0.5 | 1.3 | — 1.41 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.09 | 0.90 | 1.25 | 2.33 |
| März . . | 1.05 | 0.5 | 0.6 | 1.2 | 3.71 | 3.0 | 2.0 | 1.2 | 2.30 | 1.78 | 1.68 | 1.90 |
| April . . | 6.03 | 4.1 | 2.6 | 1.4 | 4.32 | 4.4 | 3.3 | 1.8 | 5.61 | 5.18 | 3.80 | 2.14 |
| Mai . . . | 8.58 | 6.2 | 5.7 | 3.4 | 7.57 | 7.6 | 5.9 | 3.4 | 8.76 | 8.66 | 6.84 | 3.64 |
| Juni . . . | | | | | 10.68 | 11.6 | 7.7 | 4.8 | 11.58 | 12.80 | 10.26 | 4.43 |
| Juli . . . | | | | | 13.77 | 14.4 | 12.0 | 4.9 | 13.60 | 14.93 | 13.25 | 5.18 |
| August . | 12.85 | 15.1 | 14.2 | 7.9 | 13.78 | 15.5 | 12.9 | 7.7 | 13.59 | 14.80 | 13.78 | 6.88 |
| September | 9.75 | 12.1 | 11.5 | 9.4 | 10.59 | 13.7 | 12.4 | 10.8 | 10.41 | 10.56 | 12.36 | 9.30 |
| October . | 6.68 | 9.2 | 9.5 | 10.2 | 5.71 | 8.3 | 9.0 | 10.4 | 7.06 | 9.40 | 9.96 | 9.96 |
| November | 4.09 | 6.3 | 7.1 | 7.5 | 1.98 | 4.9 | 5.6 | 9.1 | 3.31 | 5.96 | 6.70 | 7.86 |
| December | — 1.27 | 1.3 | 1.8 | 2.5 | — 0.11 | 1.6 | 1.8 | 4.7 | 1.52 | 2.90 | 3.80 | 4.90 |
| Winter . | 0.33 | 1.8 | 2.6 | 3.0 | — 1.62 | 0.5 | 0.5 | 0.9 | 0.42 | 1.58 | 2.31 | 3.23 |
| Frühling . | 5.22 | 3.6 | 3.0 | 2.0 | 5.20 | 5.0 | 3.7 | 2.1 | 5.56 | 5.24 | 4.11 | 2.56 |
| Sommer . | | | | | 12.74 | 13.8 | 10.9 | 5.8 | 12.92 | 14.18 | 12.43 | 5.50 |
| Herbst . | 6.84 | 9.2 | 9.4 | 9.1 | 6.09 | 9.0 | 5.5 | 10.1 | 6.93 | 8.64 | 9.61 | 9.04 |
| Jahr . . | | | | | 5.61 | 7.1 | 5.2 | 4.7 | 6.46 | 7.41 | 7.12 | 5.08 |

Fortsetzung Tabelle XXVII.

| | Sonderburg [1]) | | | | | | Lohme | | | Neufahrwasser | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1869 | | | 1871 | | | | | | | | |
| | Luft | Oberfl. | 9 Faden | Luft | Oberfl. | 10 Fad. | Luft | Oberfl. | 10 Fad. | Luft | Oberfl. | 3 Faden |
| Januar . . | 1.62 | 1.3 | 1.3 | | | | | | | | | |
| Februar . | 3.85 | 3.0 | 2.8 | | | | | | | | | |
| März . . | 1.48 | 2.4 | 2.1 | | | | | | | | | |
| April . . | 7.50 | 5.5 | 3.9 | | | | | | | | | |
| Mai . . . | 8.57 | 8.8 | 6.9 | | | | | | | | | |
| Juni . . . | 10.28 | 9.5 | 7.1 | | | | | | | | | |
| Juli . . . | 13.85 | 12.3 | 10.3 | 12.6 | 13.1 | 11.0 | 13.7 | 11.9 | 11.5 | 15.7 | 14.7 | 13.2 |
| August . | 11.95 | 13.2 | 12.6 | 12.9 | 14.1 | 9.9 | 15.6 | 13.7 | 12.6 | 16.2 | 15.3 | 14.3 |
| September | 11.28 | 12.2 | 11.7 | 10.0 | 12.4 | 11.6 | 12.5 | 11.7 | 12.1 | 11.8 | 11.6 | 11.8 |
| October . | 6.57 | 9.0 | 8.8 | 5.3 | 8.1 | 8.0 | 6.5 | 8.4 | 7.8 | 4.7 | 5.5 | 6.7 |
| November | 2.97 | 4.6 | 4.8 | 1.7 | 4.8 | 5.8 | 1.9 | 4.0 | 4.3 | 1.9 | 2.4 | 4.1 |
| December | 1.41 | 4.2 | 3.7 | 0.0 | 2.0 | 1.7 | 1.8 | 1.0 | 0.9 | −0.5 | 0.3 | 0.8 |
| Winter . | 2.29 | 2.8 | 2.6 | | | | | | | | | |
| Frühling . | 5.85 | 5.6 | 4.3 | | | | | | | | | |
| Sommer . | 12.03 | 12.6 | 10.0 | | | | | | | | | |
| Herbst . | 6.93 | 5.9 | 5.8 | 5.7 | 8.4 | 8.5 | 7.0 | 8.0 | 8.1 | 6.1 | 6.5 | 7.5 |
| Jahr . . . | 6.78 | 7.2 | 6.3 | | | | | | | | | |

Die Mittelwerthe der Luftwärme bleiben durchweg hinter den Mitteltemperaturen des Oberflächenwassers zurück, der Unterschied ist aber an den verschiedenen Orten ungleich. Da, wo starke Strömungen die Wasserschichten mischen, wie im Alsensunde bei Sonderburg, werden die Ungleichheiten ausgeglichen, wärmeres Oberflächenwasser und kälteres Tiefenwasser vermischen sich, jenes wird in seiner Temperatur herabgesetzt und der Lufttemperatur genähert, dieses wird erwärmt und folgt dem periodischen Gange des Oberflächenwassers, was da, wo starke Strömungen fehlen, nicht der Fall ist.

Ueberall aber sieht man, dass die jährliche Periode der Lufttemperatur vollständig auch beim Oberflächenwasser vorhanden, wenn auch in der Grösse der Extreme verringert, ist. Diese jährliche Periode dringt auch in die tieferen Schichten ein, entweder bei stark bewegtem Wasser, wie in den engen Sunden, vollständig in Uebereinstimmung mit dem Oberflächenwasser, wenn auch wiederum mit verringerten Extremen, oder bei ruhigerem Wasser in den weiten Becken, wie bei Kiel, mit einer Verschiebung der Jahreszeiten, d. h. einer Verlangsamung des Wärmeaustausches. In 16 Faden Tiefe ist im Kieler Hafen der März der kälteste, der October der wärmste Monat.

[1]) Die Lufttemperaturen für 1869 sind in Sonderburg nicht beobachtet, die obigen Zahlen sind die an der benachbarten meteorologischen Station Flensburg beobachteten

Was die hohe Temperatur des Oberflächenwassers betrifft, so erklärt sich dieselbe daraus, dass die Oberfläche, ausser durch die allgemeine Wärme der Luft, noch an hellen Tagen durch Strahlung erwärmt wird, die wir gerade bei der Bestimmung der Lufttemperatur ausschliessen.

Wie bedeutend der Unterschied zwischen den Angaben eines im Schatten aufgehängten und eines der Sonnenstrahlung ausgesetzten Thermometers ist, geht aus der folgenden Tafel hervor, welche die Mittelwerthe einer 15jährigen Beobachtungsreihe zu Apenrade an 2 nach Süd und Nord aufgehängten Thermometern enthält[1]). Zum Vergleiche der Differenzen füge ich aus Tabelle XXVII die Luft- und Oberflächentemperaturen für Kiel hinzu:

Tabelle XXVIII.

| | Apenrade | | | Kiel | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Luft-Temperatur | | | Luft-Temperatur | Oberfl.-Temperatur | Differenz |
| | Nord | Süd | Diff. | | | |
| Januar . . | – 0.31 | 1.08 | 1.39 | – 0.35 | 0.93 | 1.28 |
| Februar . . | 0 55 | 2.70 | 2.15 | 0.09 | 0.90 | 0.81 |
| März . . . | 2.74 | 5.61 | 2.87 | 2.30 | 1.78 | – 0.52 |
| April . . . | 6.06 | 9.92 | 3.86 | 5.61 | 5.18 | – 0.43 |
| Mai. . . . | 10.04 | 14.98 | 4.94 | 8.76 | 8.66 | – 0.10 |
| Juni. . . . | 13 28 | 18.34 | 5.06 | 11.58 | 12.80 | 1.22 |
| Juli . . . . | 14.40 | 19.19 | 4.79 | 13.60 | 14.93 | 1.33 |
| August . . | 13.60 | 18.15 | 4.55 | 13.59 | 14.80 | 1.21 |
| September | 11.38 | 15.55 | 4.17 | 10.41 | 10.56 | 0.15 |
| October . . | 8.12 | 10.92 | 2.80 | 7.06 | 9.40 | 2.34 |
| November . | 3.88 | 6.10 | 2.22 | 3.31 | 5.96 | 2.65 |
| December . | 2.09 | 3.27 | 1.18 | 1.52 | 2.90 | 1.38 |
| Winter . . | 0.78 | 2.35 | 1.57 | 0.42 | 1.58 | 1.16 |
| Frühling . | 6.28 | 10.17 | 3.89 | 5.56 | 5.24 | – 0.32 |
| Sommer . | 13.76 | 18.56 | 4.80 | 12.92 | 14.18 | 1.26 |
| Herbst . . | 7.79 | 10.86 | 3.07 | 6.93 | 8.64 | 1.71 |
| Jahr . . . | 7.15 | 10.48 | 3.33 | 6.46 | 7.41 | 0.95 |

Man sieht, dass schon ein Theil der Insolationswärme vollkommen ausreichend ist, die höheren Temperaturen der Oberfläche des Wassers herbeizuführen.

## § 7. Die Schwankungen der Temperatur des Wassers.

Auch für die Wärme des Wassers ist die Beobachtungszeit, selbst für die längste der vorhandenen Reihen, die in Kiel, viel zu kurz, um schon über die Grösse der Abweichungen urtheilen zu können. Das Wenige, was sich darüber beibringen lässt, gebe ich in den folgenden Tabellen.

Zunächst ergeben sich unmittelbar aus Tabelle XXVII die folgenden Zahlen der Tabelle XXIX.

Tabelle XXIX.

Wärmste und kälteste Monats- und Jahreszeiten — Mittel der Wassertemperaturen.

| | Kieler Föhrde | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Luft | | | Oberfläche | | | 5 Faden | | | 16 Faden | | |
| | Maxim. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. |
| Januar . . | 1.83 | – 2.21 | 4.04 | 2.1 | – 0.1 | 2.2 | 2.9 | – 0.3 | 3.2 | 4.0 | – 0.1 | 4.1 |
| Februar . | 3.83 | – 2.53 | 6.36 | 3.0 | 0.3 | 2.7 | 3.5 | 0.0 | 3.5 | 3.7 | 0.3 | 3.4 |
| März . . | 3.71 | 1.05 | 2.66 | 3.0 | 0.5 | 2.5 | 3.1 | 2.0 | 1.1 | 4.0 | 1.2 | 3.8 |
| April . . | 7.31 | 4.32 | 2.99 | 7.2 | 4.1 | 3.1 | 5.5 | 3.3 | 2.2 | 4.5 | 1.4 | 3.1 |
| Mai . . . | 11.33 | 7.44 | 3.89 | 10.8 | 6.2 | 4.6 | 7.7 | 5.7 | 2.0 | 5.0 | 2.8 | 2.2 |
| Juni . . . | 12.96 | 10.22 | 2.74 | 15.4 | 11.2 | 4.2 | 12.7 | 7.7 | 5.0 | 4.9 | 3.8 | 1.1 |
| Juli . . . | 14.95 | 12.02 | 2.93 | 16.0 | 14.3 | 1.7 | 14.4 | 12.0 | 2.4 | 6.6 | 4.7 | 1.9 |
| August . | 15.69 | 12.05 | 3.64 | 15.9 | 13.9 | 2.0 | 15.2 | 12.8 | 2.4 | 7.9 | 5.1 | 2.8 |
| September | 10.89 | 9.75 | 1.14 | 13.7 | 11.7 | 2.0 | 12.4 | 11.3 | 1.1 | 11.3 | 5.7 | 5.6 |
| October . | 9.03 | 5.71 | 3.32 | 10.1 | 8.3 | 1.8 | 10.8 | 9.0 | 1.8 | 11.1 | 7.4 | 3.7 |
| November | 4.48 | 1.98 | 2.50 | 6.5 | 4.9 | 1.6 | 7.0 | 5.6 | 1.4 | 9.1 | 7.2 | 1.9 |
| December | 3.75 | – 1.27 | 5.02 | 4.3 | 1.6 | 2.7 | 5.3 | 1.8 | 3.5 | 6.2 | 2.5 | 3.7 |
| Winter . | 2.85 | – 1.62 | 4.47 | 3.1 | 0.5 | 2.6 | 3.9 | 0.5 | 3.4 | 4.5 | 0.9 | 3.6 |
| Frühling . | 5.91 | 5.12 | 0.79 | 6.5 | 3.6 | 2.9 | 5.4 | 3.0 | 2.4 | 4.5 | 1.3 | 3.2 |
| Sommer . | 14.53 | 11.98 | 2.55 | 15.4 | 13.4 | 2.0 | 13.8 | 10.9 | 2.9 | 5.8 | 4.6 | 1.2 |
| Herbst . | 7.84 | 6.09 | 1.75 | 9.6 | 9.0 | 0.6 | 10.0 | 5.5 | 4.5 | 10.1 | 6.9 | 3.2 |
| Jahr . . . | 6.73 | 5.61 | 1.12 | 8.1 | 7.1 | 1.0 | 7.9 | 5.2 | 2.7 | 5.0 | 4.7 | 0.3 |

[1]) Ausführlichere Mittheilungen über diese Beobachtungen habe ich in den „Beiträgen zur Landeskunde der Herzogthümer Schleswig und Holstein", Reihe II, Heft 2, gemacht.

Die jährliche Lufttemperaturperiode verläuft hiernach in den verschiedenen Jahren sehr ungleich und die gleichen Monate verschiedener Jahrgänge sind einander fast ebenso ungleich wie in der Luft, denn es betragen die mittleren Differenzen der Monatsschwankungen:

| Für Luft | Oberfläche | 5 Faden | 16 Faden |
|---|---|---|---|
| 3.4 | 2.6 | 2.5 | 3.3 |

Das Klima des Ostseewassers ist also eben so ungleichmässig wie das der Luft. Auffällig ist auf den ersten Blick, dass gerade in der tiefsten Wasserschicht die Monatsschwankungen dieselbe Grösse wie in der Luft zeigen, während Oberfläche und die 5 Fadentiefe geringere Abweichungen haben. Die Tabelle ergiebt, dass die starken Schwankungen der grössten Tiefe in die Monate von September — März fallen, dagegen die maxima der Schwankungen für die höheren Wasserschichten den Sommermonaten angehören. Bei den oberen Schichten tritt nur die bekannte Abstufung der Extreme der Lufttemperaturen, welche sie aus der über dem Wasser befindlichen Luft erlangen, hervor. In der tiefsten Schicht kommt aber in den Herbstmonaten ein neues Moment hinzu, welches sich mit einer plötzlichen meist starken Steigerung der Temperatur charakterisirt. Diese Temperaturänderung ist zugleich mit einer starken Aenderung des specifischen Gewichtes verbunden, weist also auf den plötzlichen Eintritt anderen Tiefenwassers hin, während sonst im Verlaufe von Wochen beide Elemente, Temperatur und Salzgehalt, sich nur sehr langsam in den grössten Tiefen ändern. Deutlicher als in den extremen Monatsmittelwerthen tritt dies in den Extremen hervor, welche in den einzelnen Monaten erreicht werden, wie die folgende Tabelle ergiebt.

Tabelle XXX.

Maxima und Minima der Temperaturen von Luft und Wasser. Kieler Föhrde.

| | Luft | | | Oberfläche | | | 5 Faden | | | 16 Faden | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maxim. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. |
| 1863 Juni | 21.9 | 6.0 | 15.9 | 16.5 | 14.0 | 2.5 | 14.8 | 10.8 | 4.0 | | | |
| Juli | 20.8 | 5.6 | 15.2 | 17.0 | 11.0 | 6.0 | 15.0 | 10.8 | 4.2 | | | |
| August | 19.7 | 7.2 | 12.5 | 14.0 | 12.0 | 2.0 | 13.0 | 12.3 | 0.7 | 10.0 | 7.3 | 2.7 |
| September | 16.0 | 5.0 | 11.0 | 14.5 | 10.0 | 4.5 | 12.5 | 10.5 | 2.0 | 11.5 | 11.0 | 0.5 |
| October | 13.8 | 1.2 | 12.6 | 11.0 | 6.0 | 5.0 | 11.5 | 8.0 | 3.5 | 11.3 | 10.0 | 1.3 |
| November | 9.9 | − 1.4 | 11.3 | 8.0 | 2.0 | 6.0 | 8.0 | 6.0 | 2.0 | 9.0 | 6.0 | 3.0 |
| December | 7.0 | − 8.0 | 15.0 | 6.0 | 0.0 | 6.0 | 7.0 | 3.0 | 4.0 | 6.5 | 5.0 | 1.5 |
| 1864 Januar | 6.8 | − 10.5 | 17.3 | 0.5 | − 1.0 | 1.5 | 3.3 | 1.5 | 1.8 | 4.8 | 3.0 | 1.8 |
| Februar | 5.6 | − 6.2 | 11.8 | 1.0 | − 1.5 | 2.5 | 2.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 |
| März | 8.0 | − 1.0 | 9.0 | 2.5 | 0.0 | 2.5 | 2.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 0.8 | 1.2 |
| April | 14.0 | − 2.0 | 16.0 | 7.0 | 1.0 | 6.0 | 5.0 | 1.5 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Mai | 18.6 | 0.0 | 18.6 | 13.0 | 4.5 | 8.5 | 10.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 1.0 | 3.0 |
| Juni | 20.0 | 3.8 | 16.2 | 17.0 | 9.0 | 8.0 | 10.0 | 7.0 | 3.0 | 5.5 | 4.0 | 1.5 |
| 1868 April | 13.0 | 1.0 | 12.0 | 7.0 | 5.5 | 1.5 | 5.5 | 4.0 | 1.5 | 3.0 | 3.0 | 0.0 |
| Mai | 21.2 | 2.5 | 18.7 | 13.0 | 9.0 | 4.0 | 11.5 | 6.0 | 5.5 | 4.0 | 3.0 | 1.0 |
| Juni | 22.6 | 7.2 | 15.4 | 15.0 | 14.0 | 1.0 | 13.0 | 10.0 | 3.0 | 4.0 | 3.5 | 0.5 |
| Juli | 23.9 | 9.6 | 14.3 | 18.0 | 14.0 | 4.0 | 16.0 | 12.5 | 3.5 | 5.0 | 4.0 | 1.0 |
| August | 24.5 | 9.4 | 15.1 | 17.5 | 14.0 | 3.5 | 16.5 | 13.5 | 3.0 | 6.0 | 5.5 | 0.5 |
| September | 20.2 | 5.5 | 14.7 | 14.0 | 11.5 | 2.5 | 13.0 | 12.0 | 1.0 | 11.5 | 7.0 | 4.5 |
| October | 13.3 | 2.3 | 11.0 | 11.0 | 9.0 | 2.0 | 12.0 | 10.0 | 2.0 | 11.5 | 10.5 | 1.0 |
| November | 9.9 | − 2.8 | 12.7 | 8.0 | 3.5 | 4.5 | 9.0 | 5.5 | 3.5 | 11.0 | 6.0 | 5.0 |
| December | 9.0 | − 2.3 | 11.3 | 5.0 | 4.0 | 1.0 | 6.0 | 4.5 | 1.5 | 7.0 | 5.0 | 2.0 |
| 1869 Januar | 5.8 | − 7.5 | 13.3 | 3.0 | 1.0 | 2.0 | 4.0 | 2.0 | 2.0 | 4.5 | 2.5 | 2.0 |
| Februar | 8.5 | − 2.5 | 11.0 | 4.5 | 2.0 | 2.5 | 4.0 | 2.0 | 2.0 | 4.0 | 3.0 | 1.0 |
| März | 6.8 | − 2.8 | 9.6 | 3.0 | 2.0 | 1.0 | 3.5 | 3.0 | 0.5 | 4.0 | 4.0 | 0.0 |
| April | 16.7 | − 0.4 | 17.1 | 11.0 | 4.0 | 7.0 | 7.0 | 4.0 | 3.0 | 5.0 | 4.0 | 1.0 |
| Mai | 15.7 | 0.7 | 15.0 | 11.0 | 7.0 | 4.0 | 10.5 | 6.0 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 0.0 |
| Juni | 18.3 | 4.2 | 14.1 | 13.0 | 10.5 | 2.5 | 13.5 | 9.5 | 4.0 | 4.5 | 4.0 | 0.5 |
| Juli | 22.6 | 6.5 | 16.1 | 16.5 | 13.5 | 3.0 | 14.5 | 11.5 | 3.0 | 4.5 | 4.5 | 0.0 |
| August | 19.3 | 6.0 | 13.3 | 15.5 | 12.5 | 3.0 | 14.5 | 12.5 | 2.0 | 5.5 | 5.0 | 0.5 |
| September | 20.0 | 5.0 | 15.0 | 14.5 | 11.5 | 3.0 | 13.5 | 11.5 | 2.0 | 6.0 | 5.5 | 0.5 |
| October | 14.5 | 0.0 | 14.5 | 11.5 | 7.0 | 4.5 | 11.5 | 8.0 | 3.5 | 9.5 | 6.0 | 3.5 |
| November | 6.9 | − 3.5 | 10.4 | 7.0 | 6.0 | 1.0 | 8.0 | 6.5 | 1.5 | 9.5 | 6.5 | 3.0 |
| December | 6.6 | − 5.5 | 12.1 | 4.0 | 2.5 | 1.5 | 6.5 | 4.0 | 2.5 | 6.5 | 4.5 | 2.0 |
| 1870 Januar | 6.4 | − 3.2 | 9.6 | 2.5 | 1.0 | 1.5 | 3.5 | 1.5 | 2.0 | 3.5 | 2.0 | 1.5 |
| Februar | 6.0 | − 11.0 | 17.0 | 1.0 | − 0.5 | 1.5 | 1.5 | 0.0 | 1.5 | 3.8 | 1.0 | 1.8 |
| März | 8.4 | − 7.5 | 15.9 | 1.0 | 0.3 | 0.7 | 1.0 | 0.3 | 0.7 | 1.3 | 1.0 | 0.3 |
| April | 16.2 | − 0.7 | 16.9 | 5.5 | 3.0 | 2.5 | 3.0 | 2.0 | 1.0 | 3.0 | 1.0 | 2.0 |

Fortsetzung Tabelle XXX.

| | Luft | | | Oberfläche | | | 5 Faden | | | 16 Faden | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maxim. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. |
| 1870 Mai | 20.0 | 1.5 | 18.5 | 9.5 | 4.0 | 5.5 | 9.5 | 3.5 | 6.0 | 5.0 | 2.0 | 3.0 |
| August | 20.7 | 6.7 | 14.0 | 17.5 | 13.5 | 4.0 | 16.0 | 13.0 | 3.0 | 8.0 | 7.5 | 0.5 |
| September | 17.0 | 4.3 | 12.7 | 13.5 | 11.0 | 2.5 | 12.5 | 10.5 | 2.0 | 11.0 | 8.0 | 3.0 |
| October | 11.0 | 1.3 | 9.7 | 10.5 | 8.5 | 2.0 | 10.0 | 9.0 | 1.0 | 11.5 | 9.0 | 2.5 |
| November | 8.4 | 0.4 | 8.0 | 7.5 | 4.0 | 3.5 | 8.5 | 6.3 | 2.2 | 9.0 | 5.5 | 3.5 |
| December | 5.3 | − 7.8 | 13.1 | 3.0 | − 0.2 | 3.2 | 3.5 | − 0.3 | 3.8 | 5.0 | − 1.0 | 6.0 |
| 1871 Januar | 2.4 | − 12.0 | 14.4 | 0.4 | − 0.6 | 1.0 | 0.0 | − 0.8 | 0.8 | 0.3 | − 0.7 | 1.0 |
| Februar | 8.0 | − 17.2 | 25.2 | 1.0 | 0.0 | 1.0 | 0.2 | − 0.2 | 0.4 | 1.0 | 0.0 | 1.0 |
| März | 10.8 | − 3.0 | 13.8 | 4.5 | 1.5 | 3.0 | 2.8 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 0.5 |
| April | 10.6 | − 1.0 | 11.6 | 5.5 | 3.0 | 2.5 | 3.5 | 2.3 | 1.2 | 2.3 | 1.3 | 1.0 |
| Mai | 18.8 | 1.3 | 17.5 | 10.0 | 6.0 | 4.0 | 8.5 | 4.0 | 4.5 | 4.0 | 2.5 | 1.5 |
| Juni | 21.0 | 4.2 | 16.8 | 15.0 | 9.5 | 5.5 | 12.0 | 8.5 | 3.5 | 5.3 | 4.0 | 1.3 |
| Juli | 19.9 | 8.8 | 11.1 | 16.0 | 12.0 | 4.0 | 13.0 | 10.5 | 2.5 | 5.3 | 4.5 | 0.8 |
| August | 22.0 | 8.0 | 14.0 | 18.5 | 13.0 | 5.5 | 14.5 | 12.0 | 2.5 | 10.0 | 5.5 | 4.5 |
| September | 20.0 | 3.6 | 16.4 | 15.0 | 11.0 | 4.0 | 13.0 | 11.3 | 1.7 | 11.0 | 10.5 | 0.5 |
| October | 13.0 | − 0.7 | 13.7 | 10.0 | 7.0 | 3.0 | 10.5 | 8.0 | 2.5 | 11.0 | 10.0 | 1.0 |
| November | 5.9 | − 3.8 | 9.7 | 7.0 | 3.5 | 3.5 | 8.0 | 4.0 | 4.0 | 10.0 | 7.0 | 3.0 |
| December | 3.2 | − 11.7 | 14.9 | 2.5 | 1.0 | 1.5 | 3.0 | 1.5 | 1.5 | 6.5 | 3.0 | 3.5 |

Fortsetzung Tabelle XXX.

| | Sonderburg | | | | | | | | | Lohme | | | | | | Neufahrwasser | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Luft | | | Oberfläche | | | 10 Faden | | | Oberfläche | | | 10 Faden | | | Oberfläche | | | 3 Faden | | |
| | Mx. | Mn. | Df. | Mx. | Mn. | Df. | Mx. | Mn. | Df. | Mx. | Mn. | Df. | Mx. | Mn. | Df. | Mx. | Mn. | Df. | Mx. | Mn. | Df. |
| 1871 Juli | 23.6 | 8.3 | 15 3 | 13.9 | 12.0 | 1.9 | 13 6 | 6.2 | 7.4 | 12.6 | 10.6 | 2.0 | 12.4 | 10.0 | 2.4 | 19.5 | 12.0 | 7.5 | 16.2 | 12.4 | 3.8 |
| August | 25.1 | 7.7 | 17.4 | 16.0 | 12.0 | 4.0 | 13.4 | 7.8 | 5.6 | 15.2 | 12.6 | 2.6 | 13.8 | 11.3 | 2.5 | 22.2 | 11.8 | 10.4 | 20.6 | 12.0 | 8.6 |
| September | 23.0 | 2.2 | 20 8 | 15.0 | 9.0 | 6.0 | 13.2 | 9.8 | 3.4 | 15 4 | 9.0 | 6.4 | 13.6 | 10.0 | 3.6 | 18.6 | 7.0 | 11.6 | 15.6 | 8 8 | 6.8 |
| October | 11.8 | − 1.3 | 13.1 | 9.5 | 6.5 | 3.0 | 9.2 | 6.8 | 2.4 | 9.0 | 7.0 | 2.0 | 8.8 | 7.0 | 1.8 | 10.0 | 2.4 | 7.6 | 9.8 | 5.4 | 4.4 |
| November | 6.4 | − 4.0 | 10.4 | 7.0 | 2.5 | 4.5 | 7.0 | 4.8 | 2.2 | 6.8 | 2.4 | 4.4 | 5.6 | 3.0 | 2.6 | 6.0 | 0.2 | 5.8 | 6.2 | 0.2 | 6.0 |
| December | 4.4 | − 14.5 | 18.5 | 2.5 | 1.0 | 1.5 | 3.2 | − 0.9 | 4.1 | 1.8 | 0.0 | 1.8 | 1.2 | 0.4 | 0.8 | 2.4 | − 1.8 | 4.2 | 4.4 | 0.0 | 4.4 |

Aus den Ziffern für die Kieler Föhrde ergiebt sich, dass die Maxima und Minima der oberen Wasserschichten mit Verringerung der absoluten Werthe den Extremen der Lufttemperatur entsprechen. Bei der 16 Fadentiefe tritt aber im Herbst, meist im September, aber auch wohl schon im August oder erst im October, die erwähnte plötzliche Temperatursteigerung ein. Wie dieselbe mit einer ebenso starken Aenderung des specifischen Gewichts zusammenhängt, zeigen folgende Zahlen [1]).

| | War am | s | t | Wurde am | s | t |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1863 | 18. August | | 7.25 | 1. September | | 11.25 |
| 1868 | 11. September | 1.01220 | 7.0 | 16. „ | 1.01350 | 11.8 |
| 1869 | 19. October | 1790 | 6.0 | 25. October | 1640 | 9.5 |
| 1870 | 8. September | 1670 | 8.0 | 13. September | 1550 | 13.0 |
| 1871 | 16. August | 1180 | 8.0 | 11. August | 1400 | 11.0 |

Zweimal, 1868 und 1870, trat die Temperatursteigerung mit Wasser höheren Salzgehaltes und überwiegend einlaufendem Unterstrome ein, nachdem zuvor verhältnissmässig leichtes Wasser in der Tiefe gewesen war. Zweimal erfolgte die Temperaturerhöhung, nachdem andauernd schweres Wasser im ganzen Hafen vorhanden war, unter Verminderung des Salzgehalts. Die ersten Fälle weisen auf ein neues Zuströmen schweren Nordseewassers, die letzten vielleicht auf eine durch die heftigen Herbstwinde erfolgende energische Mischung der Schichten, wodurch die noch hohen Oberflächentemperaturen den unteren Schichten unter Herabsetzung des Salzgehalts mitgetheilt werden.

Die wenigen Beobachtungen der anderen Stationen zeigen ein anderes Verhalten. In Sonderburg, Lohme und Neufahrwasser gehen die Temperaturextreme des Wassers, von der Oberfläche und von der Tiefe, parallel mit den Extremen der Lufttemperatur. In den engen Sunden bei Sonderburg und bei Lohme findet sehr weit-

[1]) Vergl. Meyer's Untersuchungen, § 27, S. 69.

gehende Mischung des Wassers durch die Meeresströmungen statt, was bei Neufahrwasser durch die Strömung der Weichsel in noch höherem Grade bewirkt wird. Dem entsprechend sind auch die Differenzen der Salzgehalte zwischen Oberfläche und Tiefe verringert.

Dass sich aber gleichzeitige plötzliche Temperatur- und Salzgehaltsänderungen durch Eindringen schweren Wassers, ähnlich wie bei Kiel, auch weiter nach Osten einstellen können, dafür giebt Dr. Meyer ein Beispiel von Reval[1]), und die Beobachtungen von Lohme enthalten auch einen solchen Fall, nämlich den folgenden:

| Es war | s | t | Es wurde | s | t |
|---|---|---|---|---|---|
| 20. November 1871 | 1.0078 | 3.0 | 24. November 1871 | 1.0086 | 5.4 |

in der Tiefe von 10 Faden. Diese Aenderung des Salzgehalts ist für Lohme schon eine sehr beträchtliche (s. oben Tabelle XXV), und weist entschieden auf plötzlich unten eindringendes schweres Wasser hin, da so hohe specifische Gewichte an der Oberfläche bei Lohme überhaupt nicht beobachtet wurden, also die Möglichkeit der plötzlichen Temperatursteigerung durch Mischung der Schichten ausgeschlossen ist.

Die Extreme der überhaupt vorkommenden Temperaturschwankungen, soweit sie aus den bisherigen Beobachtungen von Kiel entnommen werden können, enthält die folgende Tabelle.

Tabelle XXXI.

## Grösste Temperaturextreme in der Kieler Föhrde.

| | Luft | | | Oberfläche | | | 5 Faden | | | 16 Faden | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Max. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. | Maxim. | Minim. | Diff. |
| Januar . . | 6.8 (1864) | −12.0 (71) | 18.8 | 3.0 (69) | −1.0 (64) | 4.0 | 4.0 (69) | −0.8 (71) | 4.8 | 4.8 (64) | −0.7 (71) | 5.5 |
| Februar . | 8.5 (69) | −17.2 (71) | 25.7 | 4.5 (69) | −1.5 (64) | 6.0 | 4.0 (69) | −0.2 (71) | 4.2 | 4.0 (69) | 0.0 (71) | 4.2 |
| März . . | 10.8 (71) | −7.5 (70) | 18.3 | 4.5 (71) | 0.0 (64) | 4.5 | 3.5 (69) | 0.0 (64) | 3.5 | 4.0 (69) | 0.8 (64) | 3.2 |
| April . . | 16.7 (69) | −2.0 (64) | 18.7 | 11.0 (69) | 1.0 (64) | 12.0 | 7.0 (69) | 1.5 (64) | 5.5 | 5.0 (69) | 0.0 (64) | 5.0 |
| Mai . . . | 20.0 (70) | 0.0 (64) | 20.0 | 13.0 (64) | 4.0 (70) | 9.0 | 11.5 (68) | 3.5 (70) | 8.0 | 5.0 (68. 69) | 1.0 (64) | 4.0 |
| Juni . . . | 21.9 (63) | 3.8 (64) | 18.1 | 17.0 (64) | 9.0 (64) | 8.0 | 14.8 (63) | 7.0 (64) | 7.8 | 5.5 (64) | 3.5 (68) | 2.0 |
| Juli . . . | 23.9 (68) | 5.6 (63) | 18.3 | 18.0 (68) | 11.0 (63) | 7.0 | 16.0 (68) | 10.5 (71) | 5.5 | 5.3 (71) | 4.0 (68) | 1.3 |
| August . | 24.5 (68) | 6.0 (69) | 18.5 | 18.5 (71) | 12.0 (63) | 6.5 | 16.5 (68) | 12.0 (71) | 4.5 | 10.0 (63. 71) | 5.0 (69) | 5.0 |
| September | 20.2 (68) | 3.6 (71) | 16.6 | 15.0 (71) | 10.0 (63) | 5.0 | 13.5 (69) | 10.5 (63. 70) | 3.0 | 11.5 (63. 68) | 5.5 (69) | 6.0 |
| October . | 14.5 (69) | −0.7 (71) | 15.2 | 11.5 (69) | 6.0 (63) | 5.5 | 12.0 (68) | 8.0 (63.69.71) | 4.0 | 11.5 (68. 70) | 6.0 (69) | 5.5 |
| November | 9.9 (63 u. 68) | −3.8 (71) | 13.7 | 8.0 (63 68) | 2.0 (63) | 6.0 | 9.0 (68) | 4.0 (71) | 5.0 | 11.0 (68) | 5.5 (70) | 5.5 |
| December | 9.0 (68) | −11.7 (71) | 18.7 | 6.0 (63) | −0.2 (70) | 6.2 | 7.0 (63) | −0.3 (70) | 7.3 | 7.0 (68) | −1.0 (70) | 8.0 |

Dieselben Monate verschiedener Jahrgänge unterscheiden sich also in allen Schichten sehr erheblich von einander, und wenn die periodische Entwicklung des Pflanzen- und Thierlebens wesentlich mit von der Wärmeperiode abhängig ist, so wird es erklärlich, dass in manchen Jahren an einem bestimmten Orte ein grosser Reichthum an Organismen vorhanden sein kann, der zu derselben Zeitperiode eines anderen Jahres gänzlich fehlt. Da die Schwankungen nach der Tiefe abnehmen, so wird in den Wintermonaten mit kalten oberen Wasserschichten sich das Thierleben in die dann noch wärmeren Tiefenschichten zurückziehen können um, wenn sich das Verhältniss im Sommer umkehrt, nach oben wieder aufzusteigen. Dies braucht aber nur in kälteren Wintern zu geschehen, da in warmen Wintern die oberen Schichten eben so günstige Temperaturverhältnisse darbieten wie die Tiefe.

In der Kieler Föhrde sind die Temperatur-Schwankungen indessen bis zur grössten Tiefe zuweilen so bedeutend, dass in extremen Fällen die Minima in allen Schichten unter Null hinabgehen können, was gewiss jedesmal mit der Vernichtung von Thieren und Pflanzen verbunden ist und wohl eine Erklärung dafür giebt,

[1]) Vergl. Meyer's Untersuchungen etc. Anmerk. 41.

dass Thiere, die in manchen Jahren sich gut entwickeln und fortpflanzen können, in anderen Jahren wieder zu Grunde gehen.

Die absoluten Temperaturextreme nach den vorliegenden Beobachtungen für Jahreszeit, Monat und Tag sind in der Kieler Föhrde nach den obigen Tabellen.

Tabelle XXXII.

| | Jahreszeit | | | | | Monat | | | | | Tag | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | wärmste | | kälteste | | Diff. | wärmster | | kältester | | Diff. | wärmster | | kältester | | Diff. |
| | Zeit | t | Zeit | t | | Zeit | t | Zeit | t | | Zeit | t | Zeit | t | |
| Oberfläche . . | Sommer 68 | 15.4 | Winter 70/71 | 0.5 | 14.9 | Juli 68 | 16.0 | Jan. 71 | −0.1 | 16.1 | Aug. 71 | 18.5 | Febr. 64 | −1.5 | 20.0 |
| 5 Faden . . . | Sommer 68 | 13.8 | Winter 70/71 | 0.5 | 13.3 | Aug. 68 | 15.2 | Jan. 71 | −0.3 | 15.5 | Aug. 68 | 16.5 | Jan. 71 | −0.8 | 17.3 |
| 16 Faden . . | Herbst 71 | 10.1 | Winter 70 71 | 0.9 | 9.2 | Sept. 63 | 11.3 | Jan. 71 | −0.1 | 11.4 | Sept. 63. 68 / Oct. 68. 70 | 11.5 | Jan. 71 | −0.7 | 12.2 |

Die aus zwanzigjähriger Beobachtungsreihe in Kiel für die Luft ermittelten Schwankungen betragen in den Monaten (August 57 und Februar 55) 22.019 und in den Tagen (Juli 58 und Februar 68) 43.07. Die Extreme sind also im Wasser sehr abgestumpft und nimmt innerhalb des Wassers nach der Tiefe zu die Grösse der Schwankungen erheblich ab.

---

Ueber die Ursachen, welche den Schwankungen des Salzgehaltes und der Temperatur zum Grunde liegen, habe ich oben die aus den Meyer'schen Beobachtungen zu machenden Folgerungen im Allgemeinen dargestellt.

Die aus dem Jahre 1871 vorliegenden Resultate geben keine Veranlassung, die vorgetragenen Ansichten zu verändern. Aber ich unterlasse es auch, auf die Bestätigung und Ausdehnung derselben auf das weiter östliche Gebiet der Ostsee schon in diesem Berichte einzugehen, weil das neu gewonnene Material noch keine ganze Jahresperiode umfasst.

G. Karsten.

# C. Die Beobachtungen auf der Expedition 1871.

## § 8. Ueber die Methode der Salzbestimmung.

Für die Bestimmung der im Meerwasser enthaltenen Salzmengen konnte man zwischen drei wesentlich verschiedenen Methoden wählen.

Das directeste und dem Princip nach einfachste Verfahren: Abdampfen des Wassers und Wägen des getrockneten Rückstandes, — bietet in der Ausführung die weitaus grössten Schwierigkeiten, so dass an seine Anwendung bei den an Bord des Schiffes vorzunehmenden Bestimmungen nicht im Entferntesten zu denken war.

Weit bequemer ist die Bestimmung des Salzgehalts durch Ermittelung des specifischen Gewichts der Wasserproben, sobald man sich für die letztere passend eingerichteter Aräometer bedient. Solche Salzmesser, wie sie an den festen Beobachtungsstationen in Gebrauch stehen, wurden bei der geringen Mühe ihrer Anwendung auch auf der Pommerania fortwährend neben einer andern Methode der Salzbestimmung benutzt, obgleich sich bald herausstellte, dass die Empfindlichkeit der in der westlichen Ostsee durchaus brauchbaren Aräometer nicht mehr ausreichte, wo — wie in dem östlichen Ostseebecken, die jeweiligen Unterschiede im Salzgehalt sehr viel geringer sind. Das richtige Ablesen an einer Aräometerscala wird im Allgemeinen schon durch die Bewegung des Schiffs erschwert, bei aus der Tiefe geschöpften Wasserproben aber ausserdem, und zwar in weit stärkerem Grade, durch das oft sehr lange andauernde Aufsteigen von Gasbläschen [1]).

Als maassgebend wurde deshalb durchweg eine chemische Methode der Salzbestimmung angewandt. Es wurde dabei ausgegangen von dem Gehalt des Wassers an Chlor, welches sich maassanalytisch mit grosser Schärfe und sehr bequem bestimmen lässt.

Dabei liegt zunächst die Annahme zu Grunde, dass das Verhältniss des Chlors zu der Gesammtmenge des Seewassersalzes ein unveränderliches sei, dass man also den ermittelten Chlorgehalt einer Wasserprobe nur mit einer constanten Zahl zu multipliciren brauche, um den Salzgehalt zu erfahren.

Es durfte nicht ganz ausser Acht gelassen werden, dass diese Annahme, — völlig genügend gerechtfertigt für oceanisches Wasser, und, mit Ausnahme der Flussmündungen, jedenfalls auch für das Wasser der Nordsee, für die Verhältnisse der Ostsee nicht mehr streng richtig ist. Bei der starken Verdünnung, welche das Seewasser, namentlich im östlichen Theile der Ostsee, durch Flusswasser erleidet, ist die Menge des ihm durch dies letztere zugeführten, an Chloriden relativ ärmeren Salzgemenges nicht zu vernachlässigen.

Das Verhältniss des Chlorgehalts zur Gesammtsalzmenge muss dadurch ein etwas anderes werden, — es wird bei verdünnterem Wasser ein grösserer „Chlorcoëfficient" in Geltung treten.

Um diesen Chlorcoëfficienten und die Grenzen seiner Schwankungen zu ermitteln, wurde in einer Anzahl von Wasserproben aus verschiedenen Theilen der Ostsee und des Kattegats der Chlorgehalt und andererseits der Gesammtsalzgehalt möglichst genau bestimmt.

Die Bestimmung des Chlors geschah für diesen Zweck durch Wägungsanalyse.

Für die Ermittelung des Salzgehalts konnte hier nur die Abdampfungsmethode in Frage kommen.

Als eine zu Irrthümern führende Fehlerquelle bei dieser Methode war nur eine etwaige partielle Zersetzung des Chlormagnesiums bei der zum vollständigen Eintrocknen des Salzrückstandes nöthigen Temperatur denkbar.

[1]) Ueber die Abweichungen der aräometrischen Bestimmungen von anderweitig erhaltenen Resultaten vergl. die Anlage I.

Die darauf bezüglichen Versuche ergaben indess, dass weder in dem Rückstand des Seewassers, noch in demjenigen einer nach entsprechenden Verhältnissen hergestellten reinen Chlormagnesium-Chlornatriumlösung nach mehrtägigem Trocknen bei 180° C. eine merklich geringere Menge Chlor enthalten war, als in den betreffenden Mengen der ursprünglichen Flüssigkeiten.

Das Chlormagnesium erleidet also, in der Mischung mit Chlornatrium, wie sie im Seewasser auftritt, unter den angegebenen Umständen keine merkliche Zersetzung; — man darf den durch sorgfältiges Eindampfen und Trocknen erhaltenen Rückstand des Seewassers direct als seinen wirklichen Gesammtsalzgehalt betrachten.

Bei der darauf hin unternommenen Bestimmung der Chlorcoëfficienten wurden in der That erheblich verschiedene Zahlen gefunden. Wie zu erwarten war, stellte sich der Coëfficient am höchsten bei den verdünntesten, am niedrigsten bei den salzreichsten Wasserproben. Seine beobachteten Extreme waren: 1.809 (in zwischen Skagen und Arendal aus 215 Faden Tiefe geschöpftem Wasser) und 1.830 (östlich der Nordspitze von Gotland [1]).

Wo sich Wasserschichten von sehr verschiedener Concentration über einander befinden, ist die fragliche Verhältnisszahl ebenfalls eine verschiedene, je nach der Tiefe, der das Wasser entnommen wird.

Um aus der in einer Wasserprobe gefundenen Chlormenge ihren Salzgehalt möglichst genau zu berechnen, müsste man somit einen mit der Concentration des Wassers wechselnden Coëfficienten benutzen.

Trotzdem wurde die Anwendung eines einzigen festen Coëfficienten auf sämmtliche Bestimmungen vorgezogen, und als solcher die Zahhl 1.81 angenommen.

Es ist dies der Coëfficient, den schon Forchhammer nach vielen Analysen als für den nördlichen Theil des atlantischen Oceans gültig aufstellte, und dem sich, — von den unvermeidlichen Versuchsfehlern abgesehen — die für das Ostseewasser gefundenen Zahlen um so mehr nähern, je mehr dieses in seiner Concentration dem oceanischen Wasser ähnlich wird.

Durch die gleichmässige Benutzung dieses festen Werthes 1.81 müssen nothwendig die aus dem Chlorgehalt berechneten Salzmengen des Ostseewassers etwas zu klein ausfallen, sofern man darunter die Gesammtsalzmenge, d. h. die Summe des darin enthaltenen Nordseesalzes und Flusswassersalzes versteht. Dieser Fehler muss um so grösser werden, je salzärmer das betreffende Wasser durch die Verdünnung mit Flusswasser geworden ist.

Die Nichtbeachtung dieser Abweichungen erschien indess dadurch gerechtfertigt, dass für die Beurtheilung der Concentrationsverhältnisse im Wasser der Ostsee nicht die Gesammtsalzmenge im strengsten Sinne, sondern die Menge des eigentlichen Seesalzes es ist, an die sich das grössere Interesse knüpft.

Ueberdies würde man durch einfache Umrechnung mit einem je nach der Verdünnung wechselnden Factor aus den zunächst gleichmässig berechneten Angaben leicht diejenigen erhalten können, welche, wenigstens sehr angenähert, den wirklichen Gesammtgehalt an festen Bestandtheilen anzeigen. Man hätte nur zu multipliciren mit einer Zahl, welche, im Allgemeinen grösser als 1, beispielsweise für das schwächste Wasser, das auf der Fahrt der Pommerania erreicht wurde, ungefähr gleich $\frac{1.83}{1.81} = 1.011$ sein würde.

Immerhin könnte man noch einen Einwurf darauf gründen, dass auch das zugeführte Flusswasser Chloride enthält. Die Menge derselben tritt aber so sehr zurück, dass der durch sie bedingte Fehler in der Bestimmung der Seesalzmenge verschwindend klein wird, — kleiner jedenfalls, als die unvermeidlichen Beobachtungsfehler irgend einer der hier in Frage kommenden Salzbestimmungsmethoden.

## § 9. Ueber den Salzgehalt des Ostseewassers.

Fortlaufende Untersuchungen über den Salzgehalt des Ostseewassers bilden eine Hauptaufgabe der seit einiger Zeit an verschiedenen Küstenpunkten errichteten Beobachtungsstationen. Während es sich für diese darum handelt, die Unterschiede im Salzgehalt an bestimmten entfernt von einander liegenden Punkten festzustellen und namentlich die Schwankungen zu beachten, denen derselbe an einer und derselben Oertlichkeit zu verschiedenen Zeiten unterworfen ist, war durch die Reise der Pommerania zu der wünschenswerthen Ergänzung Gelegenheit geboten, mit ununterbrochenen Beobachtungen der Ab- und Zunahme des Salzgehalts zu folgen und die Concentrationsunterschiede zu ermitteln, die sich bei fast gleichzeitiger Beobachtung an den verschiedensten Punkten der Ostsee herausstellen mussten.

Die Untersuchung konnte sich zugleich auf die verschiedenen Verhältnisse richten, von denen der Salzgehalt des Wassers abhängig ist, und so die Deutung jener Concentrationsunterschiede ermöglichen.

Schon alle älteren Beobachtungen haben im Allgemeinen bestätigt, was sich bei den reichen Süsswasserzuflüssen der Ostsee und bei der Enge der Strassen, durch die sie mit der Nordsee in Verbindung steht, im Voraus vermuthen liess, dass nämlich mit der grösseren Entfernung von dem Sund und den Belten eine immer geringere Menge Salz gefunden werde.

---

[1]) Vergl. die Bestimmungen von Chlor- und Salzgehalt. Anhang II.

Will man, um dieser Abnahme in ihrem ganzen Verlaufe zu folgen, von einem möglichst constanten Concentrationsmaximum ausgehen, so bietet sich als solches der Salzgehalt der Nordsee von durchschnittlich etwa $3^1/_2$ Proc.

Es war also zu untersuchen, wie weit schon im Skager Rack und im Kattegat dieser Salzgehalt herabsinkt, welches Wasser also durch Sund und Belte in die Ostsee überhaupt eintreten kann; es war in diesen Verbindungsstrassen selbst den Strömungen und den damit zusammenhängenden Concentrationsverhältnissen nachzuforschen und endlich der Verlauf der Verdünnung bis in das weite östliche Ostseebecken festzustellen.

Wenn auch während der Fahrt der Pommerania die Beobachtung hierbei im Allgemeinen gewisse Hauptrichtungen einhalten musste, so konnte doch an vielen berührten Punkten der Küste die Untersuchung sich auch auf mehr locale Verhältnisse erstrecken, wie sie sich der Beobachtung an den festen Stationen, wenn auch für längere Zeitdauer, so doch in geringerer örtlicher Mannigfaltigkeit darbieten. — Der grösste auf dieser Fahrt überhaupt gefundene Salzgehalt ist ungefähr der des atlantischen Oceans, es wurden nämlich nicht nur vor Arendal, sondern auch noch vor dem Eingang des Kattegats im Tiefenwasser wiederholt mehr als 3.6 Proc. Salz gefunden.

Wurde auch die Fahrt der Pommerania nicht so weit nördlich ausgedehnt, um andrerseits das Maximum der Verdünnung anzutreffen, bei welchem im bottnischen Meerbusen die Menge der festen Bestandtheile im Ostseewasser bis zur Trinkbarkeit des letzteren herabsinkt, so konnte doch die allmälige Abnahme des Salzes bis zu weniger als $^2/_3$ Proc. verfolgt werden. Es hatte sonach auf dem Wege zwischen diesen beiden Extremen das concentrirteste Wasser eine Verdünnung mit ungefähr der $4^1/_2$fachen Menge Süsswasser erfahren.

Schon im Skager Rack sinkt an der Oberfläche der Salzgehalt bis etwas unter 3 Proc. In der Tiefe indess findet man noch bis vor Marstrand fast unverändertes Nordseewasser. Auch im Kattegat, in welches das salzreiche Tiefenwasser besonders durch die tiefe Rinne an der schwedischen Seite eintritt, erleidet es nur eine geringe Verdünnung. Noch beim Kullen wurde aus einer Tiefe von nur 15 Faden Wasser mit 3.520 und am Eingang des Sunds, vor Helsingör, aus 19 Faden solches mit 3.354 Proc. Salz geschöpft. An der Oberfläche hingegen trifft man im Kattegat schon auf erheblich verdünnteres Wasser, so dass hier die Concentrationsdifferenzen der über einander liegenden Wasserschichten bedeutend grösser werden, als im Skager Rack. Die Verdünnung ist am grössten vor den Ausmündungen des Sunds und des grossen Belts. Der Salzgehalt an der Oberfläche, welcher im nördlichen Kattegat noch über 2 Proc. betrug, nahm südwärts bis zu weniger als $1^3/_4$ Proc. ab und sank dann im nördlichen Theil des grossen Belts, bei Romsoe, auf 1.270, im Sund, bei Helsingör, auf 0.925 Proc.

Hinsichtlich des Eintretens von Kattegatwasser in die Ostsee durch den Sund und die Belte hatten schon einige ältere, im Sund angestellte Beobachtungen ergeben, das keineswegs eine allmälige, auf dem ganzen Querschnitt der Verbindungsstrasse gleichmässige Mischung von Kattegat- und Ostseewasser stattfinde, dass vielmehr unter dem austretenden Strom leichteren Ostseewassers im Sund, zeitweilig wenigstens, ein entgegengerichteter Tiefenstrom von salzreicherem Wasser deutlich erkennbar sei.

Ueber die Ausdehnung solcher Tiefenströmungen lagen keine Beobachtungen vor, und ausserdem machten die verhältnissmässig geringe Tiefe des Sunds und die Concentrationsverhältnisse des Wassers im ganzen westlichen Ostseebecken es wahrscheinlich, dass für das Eintreten des Wassers aus dem Kattegat nicht der Sund, sondern der grosse Belt die weitaus grössere Bedeutung habe.

Die am 17. Juni im grossen Belt gemachten Beobachtungen zeigten in der That die eingehende Unterströmung schwereren Wassers in besonders deutlicher Weise. Zwischen Korsör und Sprogoe, bei einer Tiefe von 35 Faden, herrschte an der Oberfläche eine starke Strömung aus Süden. Das Oberflächenwasser enthielt genau 1 Proc. Salz. In 5 Faden Tiefe hatte bei gleicher Stromrichtung der Salzgehalt nur bis zu 1.017 Proc. zugenommen. Weitere 5 Faden abwärts enthielt das Wasser 1.077 Proc. Salz und bildete hier, von 9 bis über 10 Faden Tiefe, eine indifferente Zone, in welcher die Strombestimmungsapparate keinerlei Strömung anzeigten. Wenig tiefer begann eine entgegengesetzte nördliche Strömung, mit der sich die ganze, noch gegen 25 Faden mächtige untere Schicht des Wassers nach Süden bewegte. Dabei enthielt das Wasser schon in 15 Faden Tiefe 2.865 Proc., dann in 20 Faden 3.006 Proc. und endlich am Grund 3.026 Proc. Salz.

Da das Wasser der oberen Strömung seine Verdünnung in der Ostsee nicht nur direct durch die atmosphärischen Niederschläge, sondern zum grösseren Theil durch Flusswasser erlitten hatte, da ihm also, wenn auch in verhältnissmässig sehr geringer Menge, ein Salzgemenge von andrer Zusammensetzung als das Seesalz zugeführt war, so konnte man von vornherein schliessen, dass die einzelnen festen Bestandtheile in dem oberen und im unteren Strom in nicht ganz gleichem Verhältniss aufträten. Die chemische Analyse der betreffenden Wasserproben erwies, dass diese Verschiedenheit in noch sehr wohl nachweisbarem Maasse besteht, dass das Salz des Oberstroms namentlich an schwefelsaurem Kalk relativ reicher, dagegen an Chlor etwas ärmer ist, als das in dem concentrirten Wasser des Unterstroms enthaltene.[1])

[1]) Vergl. Anhang III.

Weit geringer als die Salzzufuhr durch den grossen Belt ist die durch den Sund stattfindende. Bei der Aufstauung des Kattegatwassers durch nordwestliche Winde wird ohne Zweifel auch der Sund dem salzreichen Tiefenwasser den Durchgang gestatten, so das vor seiner südlichen Ausmündung das Ostseewasser in seinen Concentrationsverhältnissen in ähnlicher Weise durch eine Sundströmung Veränderungen erleiden kann, wie dies in ungleich stärkerem Masstabe südlich vom grossen Belt hervortritt. Die theilweise so geringe Tiefe des Sunds bedingt indess, dass der nicht nur breitere, sondern auch weit tiefere grosse Belt unter allen Umständen die weitaus grössere Menge Kattegatwasser nach Süden führt.

Zur Zeit unserer Beobachtungen wurde der Sund überhaupt von keiner merklichen Tiefenströmung passirt, er diente ausschliesslich dem Abfluss des schwachen von Osten kommenden Wassers. Bei Helsingör beobachte man freilich am 27. Juni eine schwache Unterströmung nach Süden, welche Wasser mit 3.354 Proc. Salz der nur 0.925 Proc führenden Oberflächenströmung entgegenbrachte, aber schon bei Malmö hatte dieser Tiefenstrom aufgehört; die Concentration des Wassers am Grund und an der Oberfläche war fast genau dieselbe, und dass, zur Zeit wenigstens, ein salzreicherer Tiefenstrom die dortige seichteste Strecke des Sunds nicht zu passiren vermochte, zeigte sich deutlich auch bei den südwärts fortgesetzten Beobachtungen. Das Oberflächenwasser, anstatt eine continuirliche Salzabnahme zu zeigen, nahm schon östlich von Moen wieder an Salzgehalt zu, so das selbst hier, der Ausmündung des Sunds gegenüber, sich der Einfluss der Beltströmung als der überwiegende herausstellte.

Solche tiefere Schichten salzreichen Wassers, wie sie besonders durch den grossen Belt und zeitweise ohne Zweifel auch durch den Sund eintreten, ertrecken sich bis weit in die Ostsee hinein, — nur langsam durch allmälige Mischung mit schwächerem Oberflächenwasser an Salzgehalt verlierend und im Allgemeinen den Rinnen der grössten Tiefen als vorgeschriebenen Strombetten folgend. Sie bilden eine ausgedehnte horizontale Berührungsfläche zwischen Ostsee- und verhältnissmässig noch wenig verdünntem Nordseewasser. Alle Unterschiede, die im Grossen zwischen dem der Nordsee näher benachbarten Theil der Ostsee und ihrem entlegenen östlichen Becken bestehen, wiederholen sich im Kleinen zwischen den Oertlichkeiten, die solches concentrirtes Tiefenwasser besitzen, und denen, wo wegen zu geringer Tiefe oder sonstiger Umstände ein solcher Salzvorrath nicht vorhanden ist. Namentlich muss die unmittelbare Nachbarschaft salzreichen Tiefenwassers weit grössere Schwankungen des Salzgehalts auch an der Oberfläche nach jezeitiger Wind- und Stromrichtung und örtlich je nach der localen Bodengestaltung ermöglichen.

Im Allgemeinen muss selbstverständlich, mag man Oberflächenwasser oder das aus entsprechenden Tiefen vergleichen, der Salzgehalt abnehmen, je weiter man sich von den Belten und dem Sund entfernt. Diese Abnahme nach Osten, beziehungsweise nach Nordosten, ist indess keineswegs eine gleichmässige. Ihre Unregelmässigkeiten lassen deutlich den Einfluss erkennen, den die Gestaltung der Küstenländer, sowie die Tiefenverhältnisse der Ostsee mit den theilweise durch sie bedingten unterseeischen Strömungen auf den Salzgehalt üben.

In dem enger geschlossenen westlichen Ostseebecken nimmt derselbe beträchtlich rascher ab, als bei der östlich weiter fortgesetzten Verdünnung. Wenn man zum Beispiel die beiden Wegstrecken von je ungefähr 20 Meilen Länge in Vergleich stellt: einerseits vom Ausgang der Kieler Bucht bis vor Darserort, andrerseits von der Nordspitze Rügens bis östlich von Bornholm, so sank auf dem ersteren Wege der Salzgehalt von 1.330 auf 0.932, auf letzterem nur von 0.771 auf 0.733 Proc.; mit andern Worten es waren 100 Theile Kieler Wasser mit 43 Theilen Süsswasser verdünnt worden, auf einer Wegstrecke, welche dem Rügenschen Wasser nur noch 5 Theile Süsswasser auf 100 Theile hinzufügte.

Der aus dem grossen Belt kommende Tiefenstrom trifft in gerader Linie auf die holsteinische Küste, ohne hier grösseren Süsswasserzuflüssen zu begegnen. Die Bucht von Hohwacht, die Meerbusen von Kiel und Eckernförde verdanken ihm ihren relativ bedeutenden Salzgehalt. Der oft bedeutende Unterschied zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser bleibt dabei noch lange erkennbar. Auf der Strecke vom Ausgang des Kieler Meerbusens bis Fehmarn wurde an der Oberfläche durchschnittlich ein Salzgehalt von etwa $1\frac{1}{3}$ Proc., in Tiefen von 8 bis 10 Faden gleichzeitig von mehr als 2 Proc. gefunden.

Während solche Differenz bei der geringen Tiefe in der engen Strasse zwischen Fehmarn und Holstein sich nicht zu erhalten vermag, tritt sie in der tiefsten Rinne des Fehmarbelts noch sehr deutlich hervor. Bei Tiefen von $12\frac{1}{2}$, 14 und 16 Faden wurde im Fehmarbelt noch Tiefenwasser mit 2.682, 2.889 und 2.956 Proc Salz gefunden. Der gleichzeitige Salzgehalt an der Oberfläche überstieg hier kaum 1 Proc., die Beimengung von Osten kommenden schwächeren Wassers anzeigend, welches hier einen Hauptausgang findet.

Ein Theil des durch den Fehmarbelt nach Südosten geführten Tiefenstroms tritt in die Lübecker Bucht ein, in welcher zwischen Travemünde und Neustadt aus einer Tiefe von 12 Faden noch Wasser mit $2\frac{1}{4}$ Proc. Salz geschöpft wurde. Auf seichteren Grund auftreibend und sich hier mit dem Wasser der oberen Schichten theilweise mischend, bedingt er auch hier noch, wenigstens bei günstiger Windrichtung, einen verhältnissmässig grossen Salzgehalt des Oberflächenwassers.

Zur Zeit unserer dortigen Beobachtungen hielt der letztere ungefähr die Mitte zwischen dem des im Fehmarbelt und dem des concentrirteren westlich von Fehmarn angetroffenen Oberflächenwassers.

Der zweite, grössere Theil der durch den Fehmarbelt eintretenden salzreichen Tiefenströmung geht zwischen der mecklenburgischen Küste und Falster hindurch. In der Cadettenrinne zwischen Darserort und Gjedser trafen wir am 7. Juli schon in 6 Faden Tiefe auf einen starken südwestlichen, der Oberflächenströmung entgegenlaufenden Unterstrom. Das Wasser der Oberfläche enthielt 0.751 Proc., das aus 14 Faden vom Meeresgrunde geschöpfte mehr als die doppelte Menge, nämlich 1.637 Proc. Salz. Bei einer späteren dortigen Messung (18. August) war bei sonst sehr geänderter Concentration der Unterschied zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser nicht minder erheblich; der Salzgehalt betrug an der Oberfläche 0.874, am Grund, in 15 Faden Tiefe, 2.467 Proc.

Durch eine von Darserort nach Falster hinübergezogene Linie werden zwei ihrem Salzgehalt nach verschiedene Gebiete der Ostsee von einander getrennt, mit einer Schärfe, wie sie für keine ähnliche Abgrenzung in der Ostsee wieder hervortritt.

Der Salzgehalt, bedeutenden localen Schwankungen unterworfen, im Allgemeinen aber von Osten nach Westen rasch abnehmend, betrug in dem eng umschlossenen westlichen Theile der Ostsee bis nahe zu jener Grenze noch über 1 Proc., um östlich von derselben schnell auf $^3/_4$ Proc. zu sinken und sich nun auf weite Strecken hin auf dieser ungefähren Höhe zu erhalten oder doch weiter östlich nur noch eine sehr allmälige und gleichmässige Verringerung zu erfahren. So fanden wir, wenn auch nicht gleichzeitig, den übereinstimmenden Salzgehalt von fast 0.76 Proc. an der Ostküste von Rügen und am Eingang der Danziger Bucht bei Hela, ja noch nordwestlich von Brüsterort.

Weit deutlicher noch als an der Oberfläche tritt in der Tiefe der Unterschied zwischen den westlich und östlich von Darserort gelegenen Meerestheilen hervor, ein Unterschied der sich auch in der Flora und Fauna dieser Gebiete unverkennbar wiederfindet. Bis in die Cadettenrinne vor Darserort stiessen wir im August bei jeder Beobachtung in 10 Faden Tiefe immer auf einen Salzgehalt von mehr als 2 Proc. Weiter östlich wurde ein so hoher Salzgehalt selbst in Wasser aus weit grösseren Tiefen überhaupt nicht wiedergefunden. Schon 9 Seemeilen östlich von Darserort betrug er in 9 Faden Tiefe nur noch 1.323 Proc. und bei Rügen, nahe unter dem Königsstuhl, stieg er von der Oberfläche bis in 10 Faden Tiefe nur von 0.764 auf 0.771 Proc.

Freilich durchfliesst in der Cadettenrinne noch ein mächtiger Tiefenstrom salzreichen Wassers den Meeresarm zwischen Darserort und Falster, dann aber breitet er sich über so weite Flächen aus, dass sein Salzgehalt durch reichliche Beimischung verdünnteren Wassers rasch beträchtlich abnimmt, und dass nur über besonders grossen und günstig gelegenen Tiefen noch Concentrationsunterschiede sich zu erhalten vermögen, die den im engen westlichen Theil der Ostsee überall auftretenden nahe kommen.

Der Salzreichthum dieses westlichen Theils bis vor Darserort ist leicht zu deuten aus dem Einströmen des schweren Kattegatwassers, welches bei der engen Einschliessung dieses Meerestheils bis dorthin keine Gelegenheit findet, sich über weite Flächen zu vertheilen. Man wird aber bei dieser Deutung nicht nur den grossen Belt, als die vorwiegend benutzte Eingangsstrasse für das salzreiche Wasser, zu berücksichtigen haben, sondern auch dem durch den Sund stattfindenden Abfliessen des salzarmen einen Einfluss zuschreiben müssen. Der Sund, bei seiner geringen Tiefe für schwere Unterströme nur unter günstigen Umständen passirbar, bietet dem von Osten kommenden leichten Wasser immerhin einen bequem gelegenen Ausgang. Auf diese Weise kann sich in dem westlichen Theile der Ostsee ein grösserer Salzreichthum erhalten, als es möglich wäre, wenn das sämmtliche austretende Ostseewasser den Belt passiren müsste. Umgekehrt würde dieser Salzreichthum noch ein bedeutend grösserer sein müssen, wenn bei grösserer Breite, aber unveränderter Tiefe des Sunds, der in die Ostsee eintretende und der austretende Strom noch ungestörter ihre eigenen Wege gehen könnten.

Auf der Fahrt von Darserort nach Ystad wurde mit besonderer Sorgfalt dem etwaigen Einflusse eines durch den Sund eintretenden Tiefenstroms nachgeforscht. Da während mehrerer Tage nordwestlicher Wind geherrscht hatte, konnte erwartet werden, dass quer vor der südlichen Erweiterung des Sundes, wenn nicht an der Oberfläche, so doch in der Tiefe, eine beträchtliche Erhöhung des Salzgehalts sich zeigen würde. Ein solcher Einfluss des Sunds liess sich hier indess ebenso wenig wie bei den um 8 Tage früheren Beobachtungen nachweisen. An der Oberfläche fand von Darserort bis nahe vor Ystad nur eine allmälige, ununterbrochene Salzabnahme statt, und in der grössten auf dieser Strecke berührten Tiefe von 21 Faden stieg der Salzgehalt von der Oberfläche bis zum Grund nur von 0.688 bis auf 0.862 Proc., während nahe vor der gegenüberliegenden Nordspitze von Rügen eine allerdings um mehrere Wochen spätere Bestimmung bei der gleichen Tiefendifferenz von 21 Faden eine Zunahme von 0.771 auf 1.466 Proc. nachwies.

Eine ähnliche Verschiedenheit zwischen der Concentration des Wassers an der schwedischen und an der deutschen Küste ergiebt sich, wenn man die Strecken von Ystad bis Oeland und die von Rügen bis vor die Danziger Bucht in Vergleich stellt. Es wurde an den der deutschen Küste nahen Punkten nicht nur in der Tiefe stets beträchtlich concentrirteres Salzwasser gefunden, als in entsprechenden Tiefen in der Nähe der schwedischen Küste, sondern es war, damit zusammenhängend, auch das Oberflächenwasser längs der deutschen Küste im Allgemeinen etwas salzreicher. Bei einer directen Fahrt von der Südspitze von Oeland in südlicher Richtung gegen die pommersche Küste stieg der Salzgehalt des Oberflächenwassers von 0.713 bis 0.751 Proc.; bei einer

Reihe etwas weiter östlich in entgegengesetzter Richtung sich folgender Beobachtungen nahm er ab von 0.746 bis zu 0.706 Proc.

Es dürfte dies auf die von Nordosten kommenden salzarmen Wassermassen zurück zu führen sein, die den Meeresarm zwischen Bornholm und Schweden passiren und sich dann vorwiegend längs der schwedischen Küste dem Sund, als dem nächstgelegenen Ausgang, zuschieben.

Dass übrigens auch jener Meeresarm zwischen Bornholm und Schweden den Strömungen schweren Tiefenwassers nicht ganz unzugänglich ist, beweist eine dort am 10. Juli vorgenommene Salzmessung, bei welcher unter dem damals von Südwest nach Nordost fliessenden Wasser mit $^{3}/_{4}$ Proc. Salz in 37 Faden Tiefe eine wenig mächtige Schicht eines mehr als doppelt so viel enthaltenden Wassers gefunden wurde[1]). Die Reihe der vorhergehenden Beobachtungen liess keinen Zweifel, dass auch hier dieser Salzreichthum in der Tiefe wesentlich von der Beltströmung herzuleiten ist, wenn auch bei besonders günstigen Bedingungen ein nicht unerheblicher Tiefenstrom aus dem weit näher gelegenen Sund sich mit der letzteren vereinigen mag.

In dem weitesten Theil der Ostsee, nordöstlich einer von der Danziger Bucht bis an die Südspitze von Oeland gezogenen Linie finden nur noch äusserst langsame Aenderungen im Salzgehalt statt. An einer und derselben Oertlichkeit können in diesem östlichen Becken durch zeitweilige Einflüsse grössere Verschiedenheiten im Salzgehalt bedingt werden, als sie zu anderen Zeiten zwischen Punkten auftreten, die über 30 Meilen in nördlicher Richtung von einander entfernt sind. Zwischen Libau und der Südspitze von Gotland fanden wir am 25. Juli nach anhaltenden südwestlichen Winden das Wasser noch etwas salzreicher, als es am 10. August nach längerem Nordost fast 30 Meilen südwestlicher, am Südrande der Mittelbank, gefunden wurde.

Bei der Vergleichung der beiden Meeresarme westlich und östlich von Gotland wurde in gleicher Breite das Wasser des östlichen Arms zwischen Gotland und der russischen Küste durchweg etwas salzreicher gefunden. Es muss dahin gestellt bleiben, ob dies Verhältniss nur ein zeitweiliges war, oder ob auch in dieser Breite der Salzgehalt des Wassers an der schwedischen Küste im Allgemeinen hinter dem an der gegenüberliegenden Küste auftretenden zurückbleibt.

Von besonderem Interesse musste es erscheinen, bei den grössten, östlich und nordwestlich von Gotland vorkommenden Ostseetiefen das Wasser der Oberfläche mit dem aus der Tiefe zu vergleichen.

Es zeigte sich dabei, dass auch in dieser bedeutenden Entfernung von den Verbindungsstrassen, durch welche Tiefenströme aus dem Kattegat in die Ostsee eintreten können, sich die Concentrationsunterschiede zwischen dem Wasser verschiedener Schichten keineswegs vollständig ausgleichen.

Dieselben sind hier selbstverständlich viel geringer, als im westlichen Theil der Ostsee, oder gar in unmittelbarer Nähe unverdünnten Nordseewassers, wobei z. B. im Arendaler Hafen Wasserschichten von 1 und von fast $3^{1}/_{2}$ Proc. Salzgehalt nur durch einen Abstand von 15 Faden von einander getrennt waren; aber merklich blieben sie bis in die nördlichsten Theile der Ostsee, welche auf der Fahrt der Pommerania überhaupt berührt wurden. Selbst noch zwischen den Aussenschären vor Stockholm fand sich in einer Tiefe von 40 Faden Wasser mit 0.753 Proc. Salz, während an der Oberfläche nur noch 0.563 Proc. vorkamen. Westlich von Libau stieg der Salzgehalt von der Oberfläche bis zur Tiefe von 50 Faden von 0.751 auf 0.920 Proc. In der Mitte zwischen Landsort und der nördlichen Spitze von Gotland, bei einer Tiefe von 115 Faden, enthielt das Wasser am Grund noch 0.996 Proc. Salz gegen 0.648 Proc. an der Oberfläche. Noch etwas stärkeres Wasser mit 1.021 Proc. Salz wurde 8 Meilen östlich von Gotland aus einer Tiefe von 96 Faden geschöpft, wobei das darüber befindliche Oberflächenwasser 0.751 Proc. enthielt.

In diesen nördlichen grössten Tiefen war demnach das Wasser noch ebenso salzreich wie das, welches südlich von Bornholm schon in einer Tiefe von 20 Faden erreicht wurde, oder, um es mit Oberflächenwasser zu vergleichen, wie dasjenige, welches wir bei Warnemünde, im grossen Belt und im nördlichen Theil des Sunds vorfanden.

Auf so langem Wege muss jedenfalls jenes Wasser durch allmälige Diffusion eine sehr erhebliche Verdünnung erfahren haben; man muss also seinen Ursprung auf sehr salzreiche, weit von Westen kommende Tiefenströmungen zurückführen, mit andern Worten man muss annehmen, dass auf der ganzen Strecke von der Nordspitze Gotlands bis in das westliche Becken der Ostsee Wasser mit einem südwärts zunehmenden Salzgehalt von mehr als 1 Proc. ununterbrochen die grössten Tiefen ausfüllt.

Oberflächenströmungen werden die Verdünnung solchen Tiefenwassers wenig beschleunigen können. Wenn freilich, wie wir einmal beobachteten, Strömungen, die bis über 70 Faden abwärts merklich sind, grosse Massen salzarmen Wassers aus dem finnischen und bottnischen Busen südwärts führen, so mag allerdings der Zusammenhang des salzigen Tiefenwassers hier und da unterbrochen werden, es mögen einzelne Ansammlungen salzreichen Wassers in den grössten Vertiefungen stehen bleiben, die erst bei der entgegengesetzten Strömung sich wieder vereinigen können. Die vorherrschende Strömung aber des Tiefenwassers muss in diesem weiten östlichen Meeres-

[1]) Vergl. Anlage IV.

theile so gut wie im Belt der vorherrschenden Oberflächenströmung entgegengesetzt, d. h. sie muss von Südwest nach Nordost gerichtet sein, um durch solchen Zufluss immer wieder den Verlust auszugleichen, den das nördliche Tiefenwasser durch Abgabe von Salz an verdünntere Wasserschichten beständig erleidet.

Bei einem Binnenmeer mit so reichlichen Süsswasserzuflüssen und so verschiedenen Strömungen wie die Ostsee wird man natürlich für die Beurtheilung der allgemeinen Concentrationsverhältnisse alle Erscheinungen möglichst fern halten müssen, die in rein localen oder in schnell wechselnden zeitweiligen Einflüssen ihren Grund haben.

Vor jeder Flussmündung wird eine salzärmere Wassermasse sich über die Oberfläche verbreiten und sich um so weiter seewärts noch bemerklich machen, je reichlicher der Zufluss stattfindet und je mehr die Fortsetzung der Strömung durch die jeweilige Richtung des Windes begünstigt wird. So erfährt z. B. die längs der preussischen Küste von Ost nach West stattfindende allmälige Zunahme des Salzgehalts in der ganzen Danziger Bucht eine merkliche Unterbrechung durch die Einmündung der Weichsel. Nördlich von Memel bezeichnete auf grosse Entfernung hin ein schwächeres Seewasser den Lauf der aus dem kurischen Haff austretenden Strömung, welche zur Zeit unsrer dortigen Beobachtung hart längs der russischen Küste fortgeführt wurde. In dem engen und langgestreckten Kalmarsund störten selbst sehr geringe Süsswasserzuflüsse auf sehr merkliche Weise die Gleichmässigkeit der Salzabnahme, indem sie den Sund mit Querstreifen schwächeren Wassers durchsetzten.

Von den Seeströmungen selbst sind die allgemeinsten und ausgedehntesten diejenigen, welche einfach durch eine Aufstauung des Wassers, durch constante Winde und durch den Rückschwall beim Nachlassen derselben oder bei der Aenderung der Windrichtung hervorgebracht werden. In der westlichen Ostsee ist nicht nur der Wasserstand, sondern begreiflicherweise auch der Salzgehalt von der Windrichtung abhängig, je nach welcher entweder der Abfluss des Ostseewassers durch Sund und Belte verstärkt und das Wasser des Kattegats zurückgedrängt oder umgekehrt der Eintritt dieses letzteren in die Ostsee begünstigt wird.

Solche direct von der Windrichtung abhängige Strömungen können sich, wie eine östlich von Gotland angestellte Strombestimmung zeigte, bis in sehr grosse Tiefen erstrecken, in welchem Falle sie dann zur Mischung der verschieden concentrirten Wasserschichten wesentlich beitragen müssen. Am 24. Juli, nach dem plötzlichen Nachlassen eines heftigen Südwestwindes, zeigte sich östlich von Ronehamn bei einer totalen Tiefe von 96 Faden eine dem nur noch sehr schwachen Südwestwind entgegengerichtete starke Strömmung. Sie liess sich, wenn auch an Stärke abnehmend, noch bis zu 75 Faden abwärts deutlich erkennen. Der Salzgehalt der untersten Wasserschicht war dabei auf 0.920 Proc. gesunken, nachdem er noch vor wenigen Tagen etwas nördlicher in der gleichen Tiefe von 96 Faden 1.021 Proc. betragen hatte.

Den Strömungen des schwereren Tiefenwassers ist ihr Lauf wesentlich durch die Gestaltung des Meeresgrundes vorgeschrieben. Sie durchfliessen die tiefsten Rinnen und lassen, wenn sie durch entgegenlaufende Oberflächenströmungen zurückgedrängt werden, in den muldenartigen Vertiefungen des Meeresbodens einen Vorrath salzreichen Wassers zurück, so dass man von unterseeischen Salzflüssen und Salzseen sprechen kann, die häufig genug eine ziemlich scharfe Oberflächenbegrenzung besitzen.

Dem verdünnten Oberflächenwasser muss demnach im Allgemeinen dort das meiste Salz aus schwererem Unterwasser mitgetheilt werden können, wo es die grössten Tiefen überdeckt. Man könnte daraus auf einen durchschnittlich geringeren Salzgehalt an den Küsten schliessen, namentlich wenn man als zweite dahin wirkende Ursache den fast nirgends fehlenden Süsswasserzufluss vom Lande her in Betracht zieht. Sehr oft aber bemerkt man in der Ostsee, dass im Gegentheil der Salzgehalt an der Oberfläche mit der Annäherung an die Küste erheblich zunimmt. Durch landwärts wehende Winde oder durch ihre eigne Strömung werden die tieferen salzreichen Wasserschichten auf seichteren Grund aufgetrieben, sie müssen sich dabei mit dem Wasser der oberen Schichten mischen und so dessen Salzgehalt erhöhen.

Es erklärt sich so, dass in der Lübecker Bucht trotz der Einmündung der Trave ein erheblich grösserer Salzgehalt gefunden wurde, als an der Oberfläche im Fehmar-Belt, durch welchen doch der Bucht ihr salzreiches Wasser zugeführt sein musste. Das Oberflächenwasser enthielt 1.178 bis 1.214 Proc. Salz, während in dem des Fehmarbelts die fast gleichzeitigen Bestimmungen nur 1.028 bis 1.057 Proc. nachwiesen. Da während und vor den dortigen Beobachtungen beständig westliche Winde herrschten, so kann man die Deutung nicht darin suchen, dass nur durch einen günstigeren Wind das salzreichere Wasser in die Bucht hineingetrieben und nun bei veränderter Windrichtung am Ausfliessen verhindert gewesen sei. Dagegen mag hier allerdings der Fehmarsund in geringem Grade an der Salzzufuhr betheiligt sein.

In kleinerem Massstabe wurde vor der Rhede vor Wismar sehr deutlich die Vermischung der Wasserschichten beim Antreiben auf die Küste beobachtet. Bei einer Tiefe von 7 bis 8¾ Faden verminderte sich der Salzgehalt in der untersten Wasserschicht, je mehr man sich dem Lande näherte; er sank von 0.880 auf 0.824 und 0.845 Proc., während gleichzeitig der des Oberflächenwassers von 0.532 auf 0.639 und 0.667 Proc. anwuchs.

Im Fehmarsund wurde bei seiner geringen Tiefe von 5 Faden ebenfalls solche plötzliche Mischung der Schichten wahrgenommen. Oestlich und westlich von ihm bestanden überall sehr erhebliche Differenzen zwischen

Oberflächen- und Tiefenwasser. Im Sund selbst waren diese vollkommen aufgehoben, und der Salzgehalt an der Oberfläche wie in 5 Faden Tiefe betrug 1.247 Proc., während er unmittelbar vor der östlichen Ausmündung der engen Wasserstrasse an der Oberfläche nur zu 1.131 bestimmt wurde. Es herrschte dabei im ganzen Querschnitt des Fehmarsunds eine starke Strömung nach Osten. Ueber Nacht schlug dann der Wind um; am nächsten Morgen war in Folge dessen das Wasser in der entgegengesetzten Strömung begriffen, das westlich vor dem Sund befindliche Tiefenwasser wurde weiter zurückgedrängt und der Salzgehalt im Sund selbst sank auf 1.178 Proc. Bei nordwestlichem Wind kann also der Fehmarsund, auch ohne einen gesonderten Tiefenstrom salzreichen Wassers zu führen, verhältnissmässig concentrirtes Oberflächenwasser in die Lübecker Bucht leiten, möglicherweise sogar concentrirteres, als sich vor seiner westlichen Ausmündung vorfindet.

Eine schnelle Aenderung der Stromrichtung, wie sie hier im Fehmarsund sich zeigte, wurde an verschiedenen Orten wiederholt beobachtet. Da die Bewegung, der Strömung von Flüssen vergleichbar, selbst bei breiter Strasse in der Mitte am stärksten sein muss, wird sie hier am frühesten durch Zufuhr fremden Wassers eine merkliche Aenderung im Salzgehalt bewirken können. Auch hierdurch wird also je nach Umständen nicht nur eine Abnahme der Salzmenge nach beiden Küsten hin, sondern zeitweilig auch eine Zunahme hervorgebracht werden. Ein Fall der letzteren Art war in dem Meeresarme zwischen Bornholm und Schonen bemerkbar. Eine Abnahme nach den Küsten zeigte sich hingegen im Fehmarbett, wo der Salzgehalt des Oberflächenwassers in der Mitte 1.053 Proc. betrug und an beiden Seiten auf 1.028 Proc. herabsank.

Keine einzige der in der Ostsee beobachteten Strömungen wird man geradezu als constant hinstellen dürfen, selbst wenn man dabei nicht an ihre Stärke, sondern nur an die Richtung denken wollte. Die grösste Gleichmässigkeit in der Richtung der Strömungen und zugleich vielleicht die grösste Unregelmässigkeit in ihrer relativen Mächtigkeit wird wohl im grossen Belt zu erwarten sein. Innerhalb welcher Grenzen aber hier und anderswo die Strömungsverhältnisse durch die jeweilig herrschenden Winde und andre Umstände abgeändert werden, kann nur durch fortlaufende Beobachtungen an bestimmten Punkten festgestellt werden.

Das allgemeine Bild der Salzvertheilung und der sie bedingenden Strömungen in der Ostsee, wie es nach den Beobachtungen einer kurzen Untersuchungsfahrt entworfen werden kann, wird aber nichtsdestoweniger die wichtigsten und gewöhnlichsten Verhältnisse erkennen und auf die Art ihrer zeitweiligen Aenderungen wenigstens schliessen lassen. Seine Umrisse werden zudem von denjenigen, welche sich aus der Beobachtung wirklicher Mittelwerthe ergeben würden, um so weniger abweichen, je mehr man sich bei der Beurtheilung ihrer Gültigkeit auf die Jahreszeit beschränkt, in welcher die betreffenden Verhältnisse untersucht wurden, ohne sich zu verhehlen, dass die letzteren namentlich während der Wintermonate wesentlich modificirt werden mögen.

## § 10. Gehalt des Seewassers an Chlor und Salz (= Chlorgehalt × 1.81).

Die auf Tiefenwasser bezüglichen Zahlen sind fett gedruckt.
Die Tiefwasserproben sind, wo nicht mehrere gleichzeitig aufgenommen wurden, nahe über dem Meeresgrund geschöpft.

| Zeit | Ort | Tiefe in Faden | Proc. Chlor | Proc. Salz | |
|---|---|---|---|---|---|
| 16. Juni $14^h$ 30′ . . | Zwischen Kieler und Eckernförder Bucht . . . | | 0.753 | 1.363 | |
| „ | „ „ . . . | 6 | **0.832** | **1.506** | |
| $16^h$ 30′ . . | Stoller Grund. . . . . . . . . . . . . . . . | | 0.822 | 1.488 | |
| 17. Juni $15^h$ 30′ . . | Grosser Belt. Tiefe Rinne zw. Korsör u. Sprogoe | | 0.548 | 1.000 | Durch Wägungsanalyse bestimmt. |
| $16^h$ 30′ . . | „ „ „ | 5 | **0.557** | **1.017** | |
| | „ „ „ | 10 | **0.590** | **1.077** | |
| | „ „ „ | 15 | **1.574** | **2.857** | |
| | „ „ „ | 20 | **1.656** | **3.006** | |
| | „ „ „ | 35 | **1.667** | **3.026** | |
| | Fahrt durch den grossen Belt in's Kattegat und Skager Rack; zurück durch den Sund. | | | | Durch das Aräometer bestimmt. |
| 22. Juni $7^h$ . . . | Grosser Belt. Bei Romsoe. | | | | |
| | (Der Feuerthurm $3\frac{1}{2}$ Seemeile in WSW) . . . | 5 | **0.730** | **1.321** | Salz: Oberfl. 1.270 |
| | „ „ . . . | 19 | **1.757** | **3.180** | |
| $22^h$ 40′ . . | Kattegat. Westlich von Laesoe . . . . . . . | 9 | **1.921** | **3.477** | „ 2.109 |
| 23. Juni $10^h$ . . . | 2 Seemeilen östlich von Skagen . . . . . . . | 19 | **1.925** | **3.484** | „ 2.253 |
| $13^h$ . . . | Skager Rack; nördlich von Skagen . . . . . . | 108 | **1.910** | **3.457** | „ 3.262 |
| $20^h$ . . . | „ Mitte zw. Skagen u. d. norweg. Küste | 25 | **1.932** | **3.497** | „ 2.947 |
| | „ . . . . . . . . . . . . . . . . | 150 | **1.943** | **3.517** | |
| | „ . . . . . . . . . . . . . . . . | 217 | **1.947** | **3.524** | |

| Zeit | Ort | Tiefe in Faden | Proc. Chlor | Proc. Salz | |
|---|---|---|---|---|---|
| 24. Juni 5h 30′ . . | Skager Rack; Höhe vor Arendal . . . . . . . | 364 | **1.948** | **3.526** | Oberfl 3.026 |
| 6h 30′ . . | „ „ . . . . . . . | 150 | **2.023** | **3.662** | |
| „ . . | Hafen von Arendal . . . . . . . . . . . . . | | 0.598 | 1.083 | |
| „ . . | „ . . . . . . . . . . . . . | 40 | **1.952** | **3.533** | |
| 25. Juni 16h 30′ . . | „ . . . . . . . . . . . . . | | 0.575 | 1.041 | |
| „ . . | „ . . . . . . . . . . . . . | 5 | **1.828** | **3.308** | |
| „ . . | „ . . . . . . . . . . . . . | 15 | **1.881** | **3.405** | |
| 20h . . . | Zwischen den Schären des Arendalfjord's . . . | 40 | **1.998** | **3.616** | „ 1.572 |
| 26. Juni 8h 30′ . . | Zwischen Skagen und der schwedischen Küste . | 60 | **2.016** | **3.649** | „ 3.067 |
| 9h 15′ . . | „ „ . | 76 | **2.009** | **3.635** | |
| 10h 10′ . . | „ nordwestlich von Marstrand | 70 | **1.977** | **3.578** | „ 2.057 |
| 14h . . . | „ (7 Seemeilen NNW von Vinga) | 36 | **1.970** | **3.566** | „ 2.043 |
| 27. Juni 7h 30′ . . | Kattegat (östlich von Läsoe, nahe der schwedischen Küste), 7 Seem. nördl. von Nidingen | 10 | **1.931** | **3.495** | „ 2.280 |
| 9h 30 . . . | Kattegat, Moruptange Feuer in OSO 8 Seemeilen | 28 | **1.906** | **3.450** | „ 1.834 |
| 11h . . . . | „ „ in NOzO 9 „ | 20 | **1.952** | **3.533** | „ 1.703 |
| 11h 50 . . . | „ 20 Seemeilen nördlich vom Kullen . . | 20 | **1.935** | **3.502** | „ 1.729 |
| 13h . . . . | „ 11 „ „ . . | 20 | **1.910** | **3.457** | „ 1.768 |
| 15h . . . . | Einfahrt in den Sund, beim Kullen . . . . . . | 15 | **1.945** | **3.520** | |
| 18h . . . . | Sund, bei Helsingör . . . . . . . . . . . . . | | 0.511 | 0.925 | |
| „ . . . . | „ „ . . . . . . . . . . . . . . | 5 | **0.594** | **1.075** | |
| „ . . . . | „ „ . . . . . . . . . . . . . . | 10 | **1.775** | **3.213** | |
| „ . . . . | „ „ . . . . . . . . . . . . . . | 19 | **1.853** | **3.354** | |
| 28. Juni 10h . . . | Rhede von Malmoe . . . . . . . . . . . . . | | 0.435 | 0.787 | |
| 12h . . . | „ . . . . . . . . . . . . . | 9 | **0.453** | **0.820** | |
| 17h 15′ . . | Oestlich von Moensklint . . . . . . . . . . | | 0.447 | 0.809 | |
| „ . . | „ . . . . . . . . . . | 12½ | **0.453** | **0.820** | |
| 29. Juni 8h . . . | Stoller Grund. . . . . . . . . . . . . . . . | 7 | **0.795** | **1.439** | |
| | **Von Kiel nach Ystad.** | | | | |
| 6. Juli 18h 30′ . . | Nordwestlich von Heiligenhafen . . . . . . . . | | 0.612 | 1.108 | |
| 19h . . . | 3 Seemeilen NW von Markelsdorf (Fehmarn) . | | 0.621 | 1.124 | |
| 19h 30′ . . | Nördlich von Fehmarn . . . . . . . . . . . | | 0.674 | 1.221 | |
| 20h . . . | Westlicher Eingang des Fehmarbelts . . . . . | | 0.601 | 1.088 | |
| „ . . . | „ „ . . . . . | 8 | **0.729** | **1.320** | |
| „ . . . | „ „ . . . . . | 17 | **1.512** | **2.737** | |
| 21h . . . | „ „ . . . . . | 18 | **1.512** | **2.737** | |
| 7. Juli 6h 10′ . . | Wüstrow gegenüber . . . . . . . . . . . . . | | 0.426 | 0.771 | |
| 7h . . . . | „ . . . . . . . . . . . . . | 9 | **0.774** | **1.401** | |
| 8h . . . . | Vor Darserort . . . . . . . . . . . . . . . | | 0.415 | 0.751 | |
| „ . . . . | „ . . . . . . . . . . . . . . . . | 14 | **0.731** | **1.323** | |
| 8h 30′ . . | Mitte der Cadettenrinne, zw. Darserort und Gjedser | | 0.415 | 0.751 | |
| 10h . . . . | „ „ | 14 | **0.904** | **1.637** | |
| 12h . . . . | Mitte zwischen Rügen und Moen . . . . . . . | | 0.405 | 0.733 | |
| 14h . . . . | 15 Seemeilen östlich von Moensklint . . . . . | | 0.401 | 0.726 | |
| 16h . . . . | 20 Seemeilen südlich von Traelleborg . . . . . | | 0.380 | 0.688 | |
| „ . . . . | „ „ . . . . . | 10 | **0.408** | **0.738** | |
| „ . . . . | „ „ . . . . . | 21 | **0.476** | **0.862** | |
| 18h . . . . | In der Richtung auf Ystad fahrend . . . . . . | | 0.380 | 0.688 | |
| 20h . . . . | 4 Seemeilen südlich von Ystad . . . . . . . . | | 0.385 | 0.697 | |
| | **Von Ystad nach Bornholm.** | | | | |
| 8. Juli 10h . . . . | Hafen von Ystad . . . . . . . . . . . . . . | | 0.403 | 0.730 | |
| 14h . . . . | „ „ „ . . . . . . . . . . . . . . . | | 0.405 | 0.733 | |
| 17h . . . . | Mitte zw. Sandhammar und Hasle (Bornholm) . | | 0.401 | 0.726 | |
| 18h . . . . | Ca. 15 Seemeilen von Rönne. . . . . . . . . | | 0.401 | 0.726 | |
| 19—20h . . | „ 8 „ „ „ . . . . . . . . . | | 0.408 | 0.738 | |
| | „ „ „ „ . . . . . . . . . | 10 | **0.419** | **0.758** | |
| | „ „ „ „ . . . . . . . . . | 15 | **0.421** | **0.761** | |
| | „ „ „ „ . . . . . . . . . | 21 | **0.490** | **0.887** | |
| 20h 45′ . . | 1 Seemeile vor Rönne . . . . . . . . . . . . | | 0.421 | 0.761 | |
| | **Von Rönne nach Cimbrishamn.** | | | | |
| 10. Juli 6h . . . . | 2—3 Seemeilen vor Rönne . . . . . . . . . . | | 0.419 | 0.758 | |

| Zeit | Ort | Tiefe in Faden | Proc. Chlor | Proc. Salz |
|---|---|---|---|---|
| 10. Juli 7h . . . . | 1 Seemeile vor Hammershuus . . . . . . . . . | | 0.412 | 0.746 |
| 8h . . . . | Vor der Nordspitze von Bornholm . . . . . . | | 0.410 | 0.742 |
| 9—11h . . | Mitte zwischen Bornholm und Cimbrishamn . . | | 0.398 | 0.720 |
| | " " " . . | 5 | **0.412** | **0.746** |
| | " " " . . | 15 | **0.412** | **0.746** |
| | " " " . . | 25 | **0.419** | **0.758** |
| | " " " . . | ca. 35 | **0.428** | **0.775** |
| | " " " . . | 37 | **0.856** | **1.549** |
| 12h . . . . | 6 Seemeilen von Cimbrishamn . . . . . . . . | | 0.401 | 0.726 |
| 14h . . . . | Rhede von Cimbrishamn . . . . . . . . . . . | | 0.410 | 0.742 |
| | **Von Cimbrishamn durch den Kalmar-Sund nach Stockholm.** | | | |
| 18h . . . . | Mitte zw. Cimbrishamn u. d. Utklipper Leuchtthurm | | 0.394 | 0.713 |
| 11. Juli 2h . . . . | Südlicher Theil des Kalmarsunds . . . . . . . | | 0.375 | 0.679 |
| 4h . . . . | " " " . . . . . . . | | 0.381 | 0.689 |
| 6h . . . . | Kalmarsund, $3^1/_2$ Seem. südlich von Mörbylanga | | 0.390 | 0.706 |
| 7h 30′ . . . | " zwischen dort und Kalmar . . . . | | 0.392 | 0.709 |
| 8h . . . . | " Mörbylanga gegenüber . . . . . . | | 0.394 | 0.713 |
| 10h . . . . | " vor Kalmar . . . . . . . . . . | | 0.375 | 0.679 |
| " . . . . | " " . . . . . . . . . . | 10 | **0.392** | **0.709** |
| 12h . . . . | " vor Skäggenäs . . . . . . . . . | | 0.380 | 0.688 |
| " . . . . | " " . . . . . . . . . . | 11 | **0.392** | **0.709** |
| 14h . . . . | " etwas nördlicher . . . . . . . . . | | 0.375 | 0.679 |
| 16h . . . . | " nordöstlich von Borgholm . . . . | | 0.373 | 0.675 |
| 18h . . . . | " zwischen Oeland und Jungfrun . . | | 0.376 | 0.680 |
| 11. Juli 20h . . . . | Nördlich von Oeland . . . . . . . . . . . . | | 0.373 | 0.675 |
| 21h . . . . | " " . . . . . . . . . . . . | | 0.373 | 0.675 |
| | " " . . . . . . . . . . . . | 20 | **0.388** | **0.702** |
| | " " . . . . . . . . . . . . | 39 | **0.419** | **0.758** |
| 23h . . . . | Oestlich von Westervik . . . . . . . . . . . | | 0.373 | 0.675 |
| 12. Juli 0h . . . . | In der Richtung auf Landsort fahrend . . . . . | | 0.373 | 0.675 |
| 2h . . . . | " " " " . . . . . | | 0.369 | 0.668 |
| 3h 30′ . . . | D. Leuchtth. v. Landsort NO $^1/_2$ N in 23 Seem. Entf. | | 0.357 | 0.646 |
| | " " " " " | 25 | **0.447** | **0.809** |
| | " " " " " | 50 | **0.504** | **0.912** |
| | " " " " " | 85 | **0.508** | **0.920** |
| 7h . . . . | Den Leuchtthurm von Landsort 14 Seem. in NO | | 0.355 | 0.642 |
| 8h . . . . | " " 11 " in NO | | 0.351 | 0.635 |
| 10h . . . . | Zwischen den Aussenschären bei Utö . . . . . | | 0.315 | 0.570 |
| 12h . . . . | Vor Dalarö . . . . . . . . . . . . . . . . | | 0.315 | 0.570 |
| 14h . . . . | 2 Seemeilen nordöstlich von Dalarö . . . . . . | | 0.311 | 0.563 |
| 15h 30′ . . . | Zwischen den Schären . . . . . . . . . . . . | 40 | **0.416** | **0.753** |
| | **Von Stockholm nach Wisby.** | | | |
| 18. Juli 9h . . . . | Bei Waxholm . . . . . . . . . . . . . . . . | | 0.034 | 0.061 |
| 9h 30′ . . . | Zwischen den Schären, bei Skagga . . . . . . | | 0.096 | 0.173 |
| 10h . . . . | " " . . . . . . . . . . . | | 0.174 | 0.315 |
| 11h . . . . | " " Kanholm's Fjärden . . . | | 0.323 | 0.585 |
| 12h . . . . | " " nordöstlich von Dalarö . | | 0.323 | 0.585 |
| 13h . . . . | " " vor Dalarö . . . . . . | | 0.323 | 0.585 |
| 14h . . . . | " " " . . . . . . | | 0.323 | 0.585 |
| | " " " . . . . . . | $5^1/_2$ | **0.327** | **0.592** |
| 19. Juli 8h . . . . | " " " . . . . . . | | 0.323 | 0.585 |
| 9h . . . . | " " zwischen Utö und Muskö | | 0.330 | 0.597 |
| 10h . . . . | " " b. d. Leuchtth. v. Masknuf | | 0.349 | 0.632 |
| 11h . . . . | Bei Landsort . . . . . . . . . . . . . . . . | | 0.355 | 0.643 |
| 14h 30′ . . . | Mitte zw. Landsort und Halshuk auf Gotland . . | | 0.358 | 0.648 |
| | " " " " . . | 115 | **0.550** | **0.996** |
| 16h . . . . | In der Richtung auf Wisby fahrend . . . . . . | | 0.358 | 0.648 |
| 18h . . . . | " " " . . . . . . | | 0.369 | 0.668 |
| 20h . . . . | 10 Seemeilen vor Wisby . . . . . . . . . . . | | 0.366 | 0.662 |

| Zeit | Ort | Tiefe in Faden | Proc. Chlor | Proc. Salz |
|---|---|---|---|---|
| | Von Wisby um die Südspitze von Gotland nach Ronehamn. | | | |
| 21. Juli 6h . . . . | Bei Högklint . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 0.366 | 0.662 |
| 8h . . . . | 6 Seemeilen nördlich von Carlsö . . . . . . . | | 0.380 | 0.688 |
| 10h . . . . | 4 „ westlich von Grundarden . . . . . | | 0.383 | 0.693 |
| 12h . . . . | Südspitze von Gotland, vor Hoborg . . . . . . | | 0.408 | 0.738 |
| 14h . . . . | 4 Seemeilen östlich von Faludden . . . . . . | | 0.412 | 0.746 |
| 15h . . . . | Nahe vor Ronehamn . . . . . . . . . . . . | | 0.415 | 0.751 |
| 16h . . . . | Rhede von Ronehamn . . . . . . . . . . . . | | 0.405 | 0.733 |
| 18h . . . . | „ „ . . . . . . . . . . . . | | 0.405 | 0.733 |
| 22h . . . . | „ „ . . . . . . . . . . . . | | 0.408 | 0.738 |
| 22. Juli 6h—10h . | „ „ . . . . . . . . . . . . | | 0.408 | 0.738 |
| | Fahrt von Ronehamn gegen die russische Küste (Richtung auf Lyserort) und zurück nach Slitehamn. | | | |
| 12h . . . . | 20 Seemeilen von Ronehamn . . . . . . . . . | | 0.415 | 0.751 |
| 14h . . . . | 27 „ „ . . . . . . . . . | | 0.415 | 0.751 |
| | „ „ „ . . . . . . . . . | 25 | **0.422** | **0.764** |
| | „ „ „ . . . . . . . . . | 50 | **0.447** | **0.809** |
| | „ „ „ . . . . . . . . . | 65 | **0.454** | **0.822** |
| 16h . . . . | 34 „ „ . . . . . . . . . | | 0.415 | 0.751 |
| 18h . . . . | 41 „ „ . . . . . . . . . | | 0.415 | 0.751 |
| | „ „ „ . . . . . . . . . | 96 | **0.564** | **1.021** |
| 20h . . . . | 53 „ „ . . . . . . . . . | | 0.412 | 0.746 |
| 22h . . . . | 60 „ „ . . . . . . . . . | | 0.408 | 0.738 |
| 23. Juli 8h . . . . | 25 Seemeilen SOzO von Farösund . . . . . . | | 0.394 | 0.713 |
| 10h . . . . | 14 „ „ „ . . . . . . | | 0.376 | 0.680 |
| 12h . . . . | 10 Seemeilen östlich von Magö . . . . . . . . | | 0.373 | 0.675 |
| 14h . . . . | Hafen von Slitehamn . . . . . . . . . . . . | | 0.387 | 0.700 |
| 16h—22h . | „ „ . . . . . . . . . . . . | | 0.387 | 0.700 |
| | Von Slitehamn nach Memel. | | | |
| 24. Juli 11h . . . . | Zwischen Magö und der Küste von Gotland . . | | 0.376 | 0.680 |
| 12h . . . . | 2 Seemeilen östlich von Ostergarnsholmen . . | | 0.380 | 0.688 |
| 13h . . . . | 6 „ SO „ . | | 0.380 | 0.688 |
| | „ „ „ „ . . | 27 | **0.401** | **0.726** |
| 16h . . . . | 13 „ „ „ . . | | 0.405 | 0.733 |
| | „ „ „ „ . . | 66 | **0.426** | **0.771** |
| 18h . . . . | 24 „ „ „ . . | | 0.408 | 0.738 |
| | „ „ „ „ . . | 50 | **0.504** | **0.912** |
| | „ „ „ „ . . | 96 | **0.508** | **0.920** |
| 20h . . . . | 24 Seemeilen südöstl. von Ostergarnsholmen . . | | 0.408 | 0.738 |
| 22h . . . . | 40 „ „ „ . . | | 0.412 | 0.746 |
| 25. Juli 0h . . . . | 54 „ „ „ . . | | 0.415 | 0.751 |
| 2h . . . . | 65 „ „ „ . . | | 0.415 | 0.751 |
| 3h . . . . | 71 „ „ „ . . | | 0.415 | 0.751 |
| | „ „ „ „ . . | 50 | **0.508** | **0.920** |
| 4h . . . . | 75 „ „ „ . . | | 0.415 | 0.751 |
| 5h . . . . | 18 Seemeilen WzS von Libau . . . . . . . . | | 0.415 | 0.751 |
| | „ „ „ . . . . . . . . | 21 | **0.423** | **0.766** |
| 7h . . . . | 16 Seemeilen WSW von Libau . . . . . . . . | | 0.412 | 0.746 |
| | „ „ „ „ . . . . . . . . | 19 | **0.415** | **0.751** |
| 8h . . . . | 15 „ SW „ . . . . . . . . | | 0.405 | 0.733 |
| 10h . . . . | 26 „ SSW „ . . . . . . . . | | 0.405 | 0.733 |
| 12h . . . . | 4 Seem. von der russ. Küste, NW von Polangen | | 0.355 | 0.643 |
| 13h 30′ . . | 2 Seemeilen vor Memel . . . . . . . . . . | | 0.401 | 0.726 |
| | Von Memel nach Pillau. | | | |
| 29. Juli 10h . . . . | 8 Seemeilen SWzW von Memel . . . . . . | | 0.394 | 0.713 |
| | „ „ „ „ . . . . . . | 21 | **0.410** | **0.742** |

| Zeit | Ort | Tiefe in Faden | Proc. Chlor | Proc. Salz |
|---|---|---|---|---|
| 29. Juli $12^{h}$ | 17 Seemeilen SWzW von Memel | | 0.405 | 0.733 |
| | „ „ „ „ | 31 | **0.430** | **0.778** |
| $14^{h}$ 30′ | 33 „ „ „ | | 0.394 | 0.713 |
| | „ „ „ „ | 22 | **0.422** | **0.764** |
| $16^{h}$ 30′ | 50 „ „ „ | | 0.408 | 0.738 |
| $18^{h}$ | 8 Seemeilen NWzW von Brüsterort | | 0.419 | 0.758 |
| $19^{h}$ | 14 „ W$\frac{1}{2}$N „ | | 0.419 | 0.758 |
| | „ „ „ „ | 48 | **0.611** | **1.106** |
| $20^{h}$ | 12 „ W „ | | 0.419 | 0.758 |
| $22^{h}$ | 10 Seemeilen NW von Pillau | | 0.401 | 0.726 |
| | **Danziger Bucht.** | | | |
| 1. August $13^{h}$ | 6 Seemeilen WzN von Pillau | | 0.390 | 0.706 |
| $13^{h}$ 30′ | 9 „ „ „ | | 0.390 | 0.706 |
| | „ „ „ „ | 24 | **0.412** | **0.746** |
| $15^{h}$ | 16 „ W$\frac{1}{2}$N „ | | 0.408 | 0.738 |
| | „ „ „ „ | 47 | **0.607** | **1.100** |
| $16^{h}$ | 23 „ „ „ | | 0.408 | 0.738 |
| $18^{h}$—$19^{h}$ | 37 Seemeilen W von Pillau, bis Neufahrwasser | | 0.405 | 0.733 |
| 6. August $11^{h}$ | Mitte zwischen Neufahrwasser und Hela | | 0.408 | 0.738 |
| $12^{h}$ | Bei dem Leuchtthurm von Hela | | 0.415 | 0.751 |
| $16^{h}$ | „ „ | | 0.419 | 0.758 |
| | „ „ | 22 | **0.419** | **0.758** |
| $16^{h}$ 30′ | 2 Seemeilen südlich von Hela | | 0.419 | 0.758 |
| | „ „ | 35 | **0.444** | **0.804** |
| $17^{h}$ 15′ | 6 „ „ | | 0.408 | 0.738 |
| $18^{h}$—$22^{h}$ | Rhede von Neufahrwasser | | 0.408 | 0.738 |
| 7. August $8^{h}$—$14^{h}$ | „ „ | | 0.405 | 0.733 |
| $18^{h}$ | „ „ | | 0.401 | 0.726 |
| | „ „ | $4\frac{3}{4}$ | **0.408** | **0.738** |
| 8. August $6^{h}$— $8^{h}$ | „ „ | | 0.405 | 0.733 |
| $10^{h}$ | $3\frac{3}{4}$ Seem. O vom Leuchtthurm v. Neufahrwasser | | 0.401 | 0.726 |
| $10^{h}$ 15′ | $4\frac{1}{4}$ „ „ „ | | 0.394 | 0.713 |
| $11^{h}$ | $5\frac{1}{2}$ „ „ „ | | 0.385 | 0.697 |
| $11^{h}$ 30′ | $6\frac{1}{2}$ „ „ „ | 14 | **0.394** | **0.713** |
| $12^{h}$ | 11 „ „ „ | | 0.405 | 0.733 |
| $14^{h}$ | An der frischen Nehrung, Normel gegenüber | | 0.321 | 0.581 |
| $18^{h}$ | 26 Seemeilen O von Neufahrwasser | | 0.405 | 0.733 |
| | „ „ | 34 | **0.494** | **0.894** |
| $20^{h}$ | Rhede von Neufahrwasser | | 0.405 | 0.733 |
| 9. August $8^{h}$—$10^{h}$ | „ „ | | 0.405 | 0.733 |
| $11^{h}$ | $2\frac{1}{2}$ Seemeile NO von der Redlauer Spitze | | 0.408 | 0.738 |
| $12^{h}$ | Mitte zwischen Oxhöft und Hela | | 0.408 | 0.738 |
| | „ „ „ | 26 | **0.462** | **0.836** |
| $16^{h}$ | Vor Hela | | 0.408 | 0.738 |
| | **Von Hela nach der Südspitze von Oeland und zurück nach der Stolper Bank.** | | | |
| $18^{h}$ | 14 Seemeilen NzO von Hela | | 0.408 | 0.738 |
| | „ „ „ „ | 49 | **0.639** | **1.157** |
| $20^{h}$ | 12 Seemeilen ONO von Rixhöft | | 0.408 | 0.738 |
| $22^{h}$ | 9 „ N „ | | 0.408 | 0.738 |
| 10. August $0^{h}$ | 20 „ NWzN „ | | 0.410 | 0.742 |
| $2^{h}$ | 32 „ NNW „ | | 0.412 | 0.746 |
| $5^{h}$ | Am Südrande der Mittelbank | | 0.412 | 0.746 |
| $8^{h}$ | Auf der Mittelbank | | 0.405 | 0.746 |
| $9^{h}$ | „ „ nördlich fahrend | | 0.405 | 0.746 |
| $10^{h}$ | „ „ „ | | 0.398 | 0.720 |
| | „ „ „ | $12\frac{1}{2}$ | **0.401** | **0.726** |
| $12^{h}$ | Mittelbank, Nordende der Süderflach | | 0.398 | 0.720 |
| $14^{h}$ | Rinne zw. Süder- und Norderflach der Mittelbank | | 0.398 | 0.720 |
| | „ „ „ „ | 24 | **0.422** | **0.764** |
| $16^{h}$ | Am südlichen Saume der Norderflach | | 0.390 | 0.706 |

| Zeit | | Ort | Tiefe in Faden | Proc. Chlor | Proc. Salz |
|---|---|---|---|---|---|
| 10. August | 18h | Nordwestlich von der Norderflach | | 0.390 | 0.706 |
| | | Nordwestlich von der Norderflach | 18½ | **0.408** | **0.738** |
| | 20h | 9½ Seemeile östlich vom Leuchtfeuer auf Oeland | | 0.394 | 0.713 |
| | | „ „ „ „ „ | 26 | **0.437** | **0.791** |
| | | „ „ „ „ „ | 36 | **0.476** | **0.862** |
| 11. August | 0h | 23 „ SSO „ „ | | 0.408 | 0.738 |
| | 7h 30′ | Stolper Bank | | 0.415 | 0.751 |
| | | „ | 9 | **0.415** | **0.751** |
| | 8h 30′ | Südlich von der Stolper Bank | | 0.415 | 0.751 |
| | | „ „ | 17½ | **0.415** | **0.751** |
| | | Von der Stolper Bank nach Bornholm und Stralsund. | | | |
| | 13h | 23 Seemeilen NzO von Jershöft | | 0.415 | 0.751 |
| | 14h | 26 „ N „ | | 0.415 | 0.751 |
| | | „ „ „ „ | 23½ | **0.568** | **1.028** |
| | 16h | 34 „ NW „ | | 0.412 | 0.746 |
| | 18h | 18 Seemeilen östlich von Svanike (Bornholm) | | 0.408 | 0.738 |
| | | „ „ „ „ | 46 | **0.902** | **1.633** |
| | 20h | 8 „ „ „ | | 0.405 | 0.733 |
| 12. August | 6h—12h | Vor Svanike bis südlich von Nexö | | 0.405 | 0.733 |
| | 14h | 2 Seemeilen vor der Südwestküste von Bornholm | | 0.408 | 0.738 |
| | 15h | 8 Seemeilen südlich von Rönne | | 0.408 | 0.738 |
| | | „ „ „ „ | 7 | 0.419 | 0.758 |
| | 16h | Mitte der Rönner Bank | | 0.412 | 0.746 |
| | 18h | 20 Seemeilen SW von Rönne | | 0.412 | 0.746 |
| | 20h | 15 Seemeilen O¼N vom Königsstuhl auf Rügen | | 0.412 | 0.746 |
| | | „ „ „ „ „ | 14½ | **0.430** | **0.778** |
| 13. August | 4h 15′ | 7 Seemeilen östlich vom Königsstuhl | | 0.419 | 0.758 |
| | 6h | Vor der Landspitze Peerd | | 0.408 | 0.738 |
| | 7h | Bei Thiessow | | 0.383 | 0.693 |
| | 8h | Im Greifswalder Bodden | | 0.362 | 0.655 |
| | | Von Stralsund um Rügen herum, in die Lübecker Bucht, und durch den Fehmarsund nach Kiel. | | | |
| 15. August | 12h | Beim Feuerschiff von Palmerort | | 0.348 | 0.630 |
| | 12h 30′ | 1 Seemeile von dem „Gelben Ufer“ auf Rügen | | 0.348 | 0.630 |
| | 13h 30′ | Vor Lauterbach auf Rügen | | 0.351 | 0.635 |
| | 15h | 1½ Seemeilen SW von der Insel Vilm | | 0.337 | 0.610 |
| | 16h | 2½ Seemeilen SSW von Reddewitzer Höwel | | 0.337 | 0.610 |
| | | „ „ „ | 6 | **0.408** | **0.738** |
| | 17h | An der Westseite von Thiessow | | 0.355 | 0.643 |
| 16. August | 7h | Im Landtief, südlich von Thiessow | | 0.359 | 0.650 |
| | 8h | Zwischen Rügen und der Greifswalder Oye | | 0.398 | 0.720 |
| | 9h | 5 Seemeilen ONO von der „ | | 0.408 | 0.738 |
| | 9h 45′ | 10 „ OzN „ „ | 10 | **0.435** | **0.787** |
| | 10h | 12 „ „ „ „ | | 0.419 | 0.758 |
| | 10h 30′ | Auf der Oderbank | | 0.419 | 0.758 |
| | 11h—15h | Von der Oderbank bis vor Sassnitz auf Rügen | | 0.419 | 0.758 |
| 17. August | 10h | Nahe unterm Königsstuhl | | 0.422 | 0.764 |
| | | „ „ | 10 | **0.426** | **0.771** |
| | 12h | Im Tromper Wieck | | 0.426 | 0.771 |
| | 14h | An der Ostseite von Arkona, ¾ Seem. östl. v. Vitte | | 0.426 | 0.771 |
| | | „ „ „ | 7 | **0.454** | **0.822** |
| | 15h | 8 Seemeilen nördlich von Arkona | | 0.426 | 0.771 |
| | | „ „ „ | 22 | **0.810** | **1.466** |
| | 16h—17h | 16 „ NNW „ | | 0.426 | 0.771 |
| | | „ „ „ | 23 | **0.838** | **1.517** |
| | 20h | Zwischen Rügen und Moen | | 0.426 | 0.771 |
| 18. August | 7h | Vor Hiddensee, 6 Seem. westl. vom Dornbusch | | 0.497 | 0.900 |
| | 8h | „ ¾ „ vom Land | | 0.497 | 0.900 |

| Zeit | | Ort | Tiefe in Faden | Proc. Chlor | Proc. Salz |
|---|---|---|---|---|---|
| 18. August | 9h . . | 6 Seemeilen WNW vom Dornbursch . . . . . | | 0.447 | 0.809 |
| | 10h . . | 13 „ ONO von Darserort . . . . . . | | 0.476 | 0.862 |
| | 11h . . | 9 „ „ „ . . . . . . | | 0.515 | 0.932 |
| | | „ „ „ „ . . . . . . | 9 | **0.731** | **1.323** |
| | 12h . . | Vor Darserort, 1/2 Seem. westl. vom Leuchtthurm | | 0.515 | 0.932 |
| | 14h . . | „ nahe am Strand . . . . . . . | | 0.504 | 0.912 |
| | 16h . . | 10 Seemeilen W1/2N von Darserort . . . . . . | | 0.483 | 0.874 |
| | | „ „ „ . . . . . . | 5 | **0.731** | **1.323** |
| | | „ „ „ . . . . . . | 10 | **1.122** | **2.031** |
| | | „ „ „ . . . . . . | 15 | **1.363** | **2.467** |
| | 18h . . | 2 1/2 Seemeilen nördlich von Warnemünde . . . | | 0.568 | 1.028 |
| 19. August | 9h 30′ . | 5 „ nordwestlich „ . . . | | 0.568 | 1.028 |
| | | „ „ „ . . . | 9 3/4 | **1.026** | **1.857** |
| | 10h 15′ . | 7 „ „ „ . . . | | 0.575 | 1.041 |
| | | „ „ „ . . . | 10 1/4 | **1.335** | **2.416** |
| | 11h . . | 14 1/2 „ NW1/2W „ . . . | | 0.611 | 1.106 |
| | | „ „ „ . . . | 14 | **1.541** | **2.789** |
| | 12h . . | 5 Seemeilen nördlich von Alten Garz . . . . | | 0.532 | 0.963 |
| | 12h 30′ . | 3 1/2 „ NNW „ . . . . | 8 3/4 | **0.880** | **1.593** |
| | 13h . . | 4 1/2 „ WzN „ . . . . | | 0.639 | 1.157 |
| | | „ „ „ . . . . | 8 | **0.824** | **1.491** |
| | 14h . . | 4 „ W „ . . . . | | 0.667 | 1.207 |
| | | „ „ „ . . . . | 7 | **0.845** | **1.529** |
| | 16h 30′ . | 5 Seemeilen NW von Wismar . . . . . . . . | | 0.660 | 1.195 |
| | | „ „ „ . . . . . . . . . | 4 1/2 | **0.753** | **1.363** |
| | 18h . . | Rhede von Wismar, 2 Seemeilen vor der Stadt | | 0.611 | 1.106 |
| 21. August | 8h . . | „ „ „ „ | | 0.611 | 1.106 |
| | 9h . . | „ „ vor Poel . . . . . . . . | | 0.643 | 1.164 |
| | 10h . . | Schweinsköthel, bei der Bake . . . . . . . . . | | 0.620 | 1.122 |
| | | „ „ . . . . . . . . . . | 4 1/2 | **0.632** | **1.144** |
| | 12h . . | 4 Seemeilen NWzW vor der Seetonne bei Poel | | 0.603 | 1.091 |
| | | „ „ „ „ | 12 | **1.391** | **3.518** |
| | 12h 30′ . | Vor der Rethwischer Mühle, 1/2 Seem. vom Land | | 0.554 | 1.003 |
| | | „ „ unmittelbar am Strand | | 0.529 | 0.957 |
| | 14h . . | 2 1/2 Seem. N1/2W von der Rethwischer Mühle . | | 0.603 | 1.091 |
| | | „ „ „ „ | 12 | **1.342** | **2.429** |
| | 14h 30′ . | 6 Seemeilen OzN von Travemünde . . . . . . | | 0.603 | 1.091 |
| | 15h . . | 2 Seemeilen vor Travemünde, Mitte der Bucht | | 0.651 | 1.178 |
| | 16h 18h | Vor Niendorf . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 0.651 | 1.178 |
| | 19h . . | Rhede von Travemünde . . . . . . . . . . . | | 0.651 | 1.178 |
| 22. August | 6h—8h | „ „ . . . . . . . . . . | | 0.651 | 1.178 |
| | 8h 20′ . | 4 1/2 Seemeilen südlich von Neustadt . . . . . . | | 0.671 | 1.214 |
| | | „ „ „ . . . . . | 12 | **1.242** | **2.248** |
| | 10h . . | OSO von Cismar, 1 1/2 Seemeile vom Lande . . | | 0.618 | 1.119 |
| | 11h . . | 2 Seemeilen SO von Damshöft . . . . . . . . | | 0.618 | 1.119 |
| | | „ „ „ . . . . . . . . . | 7 1/2 | **0.788** | **1.426** |
| | 12h . . | 7 Seem. SzW von Staberhuk auf Fehmarn . . | | 0.568 | 1.028 |
| | | „ „ „ „ . . | 12 1/2 | **1.484** | **2.686** |
| | 14h . . | 7 1/2 Seemeilen OzN von Staberhuk (Mitte des Fehmarbelts) . . . . . . . . . . . . . . | | 0.582 | 1.053 |
| | | „ „ „ „ | 14 | **1.598** | **2.889** |
| | 15h . . | 20 Seemeilen SW von Nysted auf Laaland . . | | 0.568 | 1.028 |
| | 16h . . | 7 1/2 Seemeilen NO von Staberhuk (Mitte des Fehmarbelts) . . . . . . . . . . . . . . | | 0.584 | 1.057 |
| | | „ „ „ „ | 8 | **1.079** | **1.953** |
| | | „ „ „ „ | 16 | **1.633** | **2.956** |
| | 18h . . | 1 1/2 Seemeilen vor Staberhuk . . . . . . . . . | | 0.568 | 1.028 |
| | 20h . . | Vor dem Fehmarsund, südlich von Burg . . . . | | 0.625 | 1.131 |
| | 22h . . | Bei der Fähre im Fehmarsund . . . . . . . . | | 0.689 | 1.247 |
| | | „ „ . . . . . . . . . | 5 | **0.689** | **1.247** |
| 23. August | 6h . . | „ „ . . . . . . . . . | | 0.651 | 1.178 |
| | 8h . . | Vor Heiligenhafen . . . . . . . . . . . . . . . | | 0.714 | 1.292 |
| | 12h . . | 3 Seemeilen NW von Heiligenhafen . . . . . . | | 0.724 | 1.310 |
| | 13h . . | Mitte der Hohwachter Bucht . . . . . . . . . | | 0.735 | 1.330 |

| Zeit | Ort | Tiefe in Faden | Proc. Chlor | Proc. Salz |
|---|---|---|---|---|
| 23. August $13^h$ . . | Mitte der Hohwachter Bucht . . . . . . . . . | 9 | **1.193** | **2.159** |
| $14^h$ . . | $7^3/_4$ Seemeilen NzO vom Hessenstein . . . . . | | 0.735 | 1.330 |
| $14^h$ 45′. | Auf der Gabelsflach . . . . . . . . . . . . . . | 7 | **0.987** | **1.768** |
| $15^h$ 30′. | $7^1/_4$ Seemeile $O^1/_2S$ von Bülk . . . . . . . . | | 0.735 | 1.330 |
| | „ „ „ „ . . . . . . . . . | $10^1/_2$ | **1.193** | **2.159** |
| $16^h$ 30′. | Bei Laboe . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 0.860 | 1.557 |

## § 11. Gasanalysen.

Die zahlreichen, auf der Pommerania vorgenommenen Salzbestimmungen, verglichen mit den faunistischen und botanischen Beobachtungen, lassen keinen Zweifel über den Zusammenhang zwischen dem grösseren oder geringeren Salzgehalt und dem Thier- und Pflanzenreichthum der See. Es ist dadurch aber nicht die Ansicht ausgeschlossen, dass dieser Einfluss des Seesalzes nur ein unmittelbarer sei, dass erst nach anderen das Thier- und Pflanzenleben beeinflussenden Bedingungen gesucht werden müsse, die dann ihrerseits bis zu einem gewissen Grade von dem Salzgehalt abhängig sein mögen.

Gewiss war es berechtigt, wenn man in dieser Beziehung besonders Gewicht legte auf die Zusammensetzung der Luft, welche bei verschiedener Concentration, in verschiedenen Tiefen und unter sonst wechselnden Umständen das Meerwasser enthält.

Darauf gerichtete Untersuchungen lagen bereits vor, wenn auch bis vor Kurzem nur in sehr geringer Anzahl.

Bei einem Theil derselben wurden selbst von langen Seereisen möglichst gut eingeschlossene Wasserproben mitgenommen und erst später am Lande das zu analysirende Gasgemenge daraus entwickelt.

Gegen dies Verfahren lässt sich der Einwurf erheben, dass wegen der nie fehlenden organischen Substanzen während der Aufbewahrung der Wasserproben die Kohlensäure auf Kosten des Sauerstoffs vermehrt werden könne.

Die neuesten, hierher gehörigen Gasanalysen, nämlich die bei der englischen Expedition der Porcupine im Sommer 1869 angestellten, wurden deshalb gleich an Bord des Schiffes vorgenommen.

Bei der Pommeraniaexpedition entschied man sich für einen Mittelweg. Die unmittelbar nach der Schöpfung der Wasserproben ausgetriebenen Gase wurden in Sammelröhren eingeschmolzen, und in diesem Zustande, in welchem eine weitere Veränderung nicht möglich ist, mitgebracht, um später analysirt zu werden.

Die Austreibung der Luft aus dem Wasser geschah in einem den Verhältnissen angepassten Apparate nach dem Bunsen'schen Verfahren, d. h. durch Auskochen des Wassers unter einem mittelst Wasserdampfes hergestellten Vacuum.

Was die Ergebnisse der früheren Meerwassergasanalysen betrifft, so lässt sich nicht behaupten, dass sie eine befriedigende Uebereinstimmung zeigen, — doch ist der Mehrzahl von ihnen gemeinsam, dass der gefundene Luftgehalt des Wassers in der Tiefe sehr bedeutend zunimmt, dass ferner diese Zunahme bei Weitem am meisten die Kohlensäure betrifft, während, dem entsprechend, der Sauerstoffgehalt in der Tiefe relativ vermindert ist.

Auch die erwähnten neuen englischen Untersuchungen führten wenigstens in den letzten beiden Punkten zu wesentlich demselben Resultat.

Mit Bezug nun auf die Gesammtmenge Luft, — worunter hier nur die Summe von Sauerstoff und Stickstoff verstanden werden soll, schienen unsere Untersuchungen eine erhebliche Zunahme mit der Tiefe zu bestätigen; schon das starke Aufbrausen des an die Oberfläche gelangten Tiefenwassers liess auf eine solche schliessen.

Erst spätere vergleichende Untersuchungen haben die Irrigkeit dieses Schlusses herausgestellt. Der Apparat, mit welchem das für die Gasauskochung bestimmte Wasser geschöpft wurde, gelangte mit Luft gefüllt in die Tiefe, und obgleich bei seiner Construction Sorge getragen war, dieser Luft ein möglichst schnelles und vollständiges Entweichen zu gestatten, zeigte sich später, dass unter dem in der Tiefe wirkenden Druck eine sehr bedeutende Menge der hinuntergeführten atmosphärischen Luft von dem eindringenden Wasser absorbirt wurde.

Bei dieser Sachlage konnte man sich keiner Täuschung darüber hingeben, dass auch die ermittelten Mischungsverhältnisse der aufgefangenen Gase fehlerhaft sein mussten. Die durchaus verlässlichen Schöpfapparate, welche nunmehr bei der Nordseeexpedition dieses Jahres zur Anwendung gekommen sind, ermöglichten es, dies durch vergleichende Gasanalysen zu bestätigen. Der relative Sauerstoffgehalt wurde durchgehends zu gering gefunden, wenn das Wasser mit Luft enthaltenden Apparaten geschöpft war.

Es ist zum grossen Theile auf diese Fehlerquelle zurückzuführen, dass die Sauerstoffmenge in den Gasproben aus Tiefenwasser viel geringer gefunden wurde, als in dem Gasgemenge aus Oberflächenwasser, in welchem letzteren das Verhältniss von Sauerstoff und Stickstoff wenig variirte und dem in der Süsswasserluft auftretenden sehr nahe kam.

Zu durchaus unerwarteten Resultaten führte die Bestimmung der Kohlensäure.

Die Menge dieses Gases in den ausgekochten Luftproben schwankte zwischen fast unmessbar kleinen Antheilen und einem Maximum von reichlich 11 Proc. des ganzen Gasgemenges. Im Allgemeinen blieb sie sehr weit hinter derjenigen zurück, die man nach den Ergebnissen der meisten älteren Untersuchungen erwarten konnte.

Wo aus Tiefenwasser von einer und derselben Hebung zwei Gasproben getrennt ausgekocht wurden, enthielten diese stets erheblich verschiedene Kohlensäuremengen, so dass erst das von Kohlensäure befreite Gas gleiche Zusammensetzung zeigte.

Es liess dies eine mangelhafte Entwickelung der Kohlensäure erkennen, und nachträgliche Untersuchungen bestätigten, dass bei dem gewöhnlichen Verfahren der Gasauskochung die Kohlensäure aus dem Meerwasser nur zum sehr geringen Bruchtheil ausgetrieben wird.

Die Menge derselben, welche sich dem mit Leichtigkeit vollständig auszutreibenden Sauerstoff und Stickstoff beimengt, giebt durchaus keinen Anhaltspunkt für die Beurtheilung des wirklichen Kohlensäuregehalts im Wasser. Sie ist in jedem einzelnen Falle von den jedesmaligen Versuchsbedingungen abhängig, — in erster Linie von der Dauer des Auskochens. Wenn bei den früheren Untersuchungen der Meerwassergase die den grösseren Tiefen entnommenen Proben mit grosser Regelmässigkeit einen grösseren Kohlensäuregehalt zeigten, so mag sich dies daraus erklären lassen, dass gerade bei diesen in Erwartung grösserer Gasmengen besonders lange gekocht wurde.

Die Kohlensäure ist im Meerwasser nicht in demselben Sinne, wie Sauerstoff und Stickstoff, als blos absorbirtes Gas, vorhanden, sondern sie befindet sich darin, wie inzwischen schon Prof. F. Schulze wahrscheinlich gemacht hat, in einem eigenthümlichen Zustande der Bindung. Durch Erhitzen, — selbst im Vacuum, wird sie nur äusserst langsam und unvollständig ausgetrieben. Ein hindurchgeführter Luftstrom beschleunigt ihr Entweichen.

Die beim Auskochen im Vacuum zuerst entwickelten Antheile des Meerwassergases enthalten nur Spuren von Kohlensäure, die späteren sind reicher daran, ohne dass es indess selbst bei vielstündigem Sieden gelänge, die gesammte Kohlensäure auszutreiben, welche sich durch Destillation des Meerwassers erhalten lässt.

Die Untersuchung eines im Kieler Hafen geschöpften Oberflächenwassers mag als Beispiel dienen, wie weit die Kohlensäure in der nach dem gewöhnlichen Verfahren ausgetriebenen Luft hinter der wirklich im Meerwasser enthaltenen zurückbleibt:

Durch Destillation im Luftstrom wurden in einem Liter des Wassers 0.07235 Grm. oder 36.6 CC Kohlensäure gefunden. Bei der durch $2^1/_2$ Stunde fortgesetzten Auskochung nach der Bunsen'schen Methode wurden aus einem Liter desselben Wassers 27.60 CC eines Gasgemenges ausgetrieben, welches aus 12.80 Volumprocenten Kohlensäure, 29.73 Proc. Sauerstoff und 57.47 Proc. Stickstoff bestand. In der ansgetriebenen Luft waren also 3.53 CC Kohlensäure enthalten.

Wäre statt dieser 3.53 CC die ganze Menge Kohlensäure (36.60 CC) ausgetrieben worden, so hätte ein Gasgemenge mit 60.3 Proc. Kohlensäure resultiren müssen.

Das ausgekochte Wasser war vollkommen klar; es hatte sich keine Spur von kohlensaurem Kalk abgeschieden.

Ein Theil dieses ausgekochten Wassers wurde im Luftstrom destillirt und lieferte dabei, auf ein Liter berechnet, noch 32.85 CC Kohlensäure, anstatt der fehlenden 33.07 CC.

Ein zweiter Theil des vorher $2^1/_2$ Stunde lang im Vacuum gekochten Wassers wurde über siedendem Wasser auf weniger als ein Drittel seines Volumens eingedampft. Auch hierbei trat keine Ausscheidung von kohlensaurem Kalk ein, und, wie die Analyse ergab, waren in dem Rückstand von den ursprünglich in einem Liter Wasser enthaltenen 36.60 CC Kohlensäure noch 28.07 CC zurückgeblieben.

Das Vorhandensein eines so grossen Vorraths an Kohlensäure im Meerwasser in einem Zustande, in welchem sie der Athmungsluft des letzteren nicht zugezählt werden darf, ohne aber andererseits der Vegetation als Nahrungsmittel unzugänglich zu sein, — in einer Bindungsweise, bei welcher sie das Meerwasser befähigt, den kohlensauren Kalk selbst bei stundenlangem Kochen aufgelöst zu erhalten, ist unstreitig für die Beurtheilung des maritimen Thier- und Pflanzenlebens sowohl wie der geologischen Verhältnisse des Meeres von höchster Bedeutung.

Freilich konnten bei dem gefundenen Sachverhalt auch unsere Kohlensäurebestimmungen nur als Vorarbeiten für die weiteren Forschungen Werth behalten, zu denen die inzwischen beendete Untersuchungsfahrt in die Nordsee Gelegenheit bot. Es ist bei der letzteren den während der Ostseeexpedition gemachten Erfahrungen durch Vervollkommnung der Schöpfapparate und Aenderung der analytischen Methode Rechnung getragen, so dass die betreffenden Untersuchungen, welche ihrem Abschluss nahe sind, nunmehr zu vollständig befriedigenden Resultaten führen konnten.

O. Jacobsen.

## Vergleichung einiger durch das Aräometer und durch Titrirung gefundenen Salzmengen.

1) Nach Angaben von Dr. Behrens berechnet:

| Datum | Ort | Tiefe in Faden | Proc. Chlor | Aräomet. bei 14° R. | Salzgehalt nach dem Aräometer | Salzgehalt aus der Chlormenge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22. Juni . . . | Westlich von Läsö | 9 | 1.921 | 276 | 3.61 | 3.477 |
| 23. „ 10h . | Bei Skagen | 19 | 1.925 | 277 | 3.63 | 3.484 |
| 13h . | Nördlich von Skagen | 108 | 1.910 | 280.5 | 3.67 | 3.457 |
| 24. „ . . . | Hafen von Arendal | Oberfl. | 0.598 | 89 | 1.166 | 1.083 |
| 25. „ 16h 30′ | „ „ | „ | 0.575 | 82. | 1.074 | 1.041 |
| | „ „ | 15 | 1.881 | 278 | 3.64 | 3.405 |
| | Zwischen den Schären des Arendalfjord | 40 | 1.998 | 280 | 3.67 | 3.616 |
| 26. „ 8h 30′ | Zwischen Skagen u. d. schwedischen Küste | 60 | 2.016 | 283 | 3.71! | 3.649 |
| 9h 15′ | „ „ „ | 76 | 2.009 | 280 | 3.67 | 3.616 |
| 10h 10′ | „ „ „ | 70 | 1.977 | 282 | 3.69 | 3.578 |
| 14h . | Nahe der schwedischen Küste | 36 | 1.970 | 282 | 3.69 | 5.566 |
| 27. „ 7h 30′ | Kattegat, nahe der schwedischen Küste | 10 | 1.931 | 279 | 3.65 | 3.495 |
| 10h . | „ „ „ | 28 | 1.906 | 270 | 3.537 | 3.450 |
| 11h . | „ „ „ | 20 | 1.952 | 277 | 3.63 | 3.533 |
| 11h 50′ | „ „ „ | 20 | 1.935 | 276 | 3.61 | 3.502 |
| 13h . | „ „ „ | 20 | 1.910 | 275 | 3.60 | 3.457 |
| 15h 10′ | Beim Kullen | 15 | 1.945 | | | 3.520 |
| 18h . | Bei Helsingör | 19 | 1.853 | 261 | 3.419 | 3.354 |
| | „ | 10 | 1.775 | 226 | **2.961** | **3.213** |
| | „ | 5 | 0.594 | 86 | 1.127 | 1.075 |
| | „ | Oberfl. | 0.511 | 82 | 1.074 | 0.925 |
| 28. „ 10h . | Malmö-Rhede | „ | 0.435 | 70 | 0.917 | 0.787 |
| 12h . | „ | 9 | 0.453 | 74 | 0.969 | 0.820 |
| 29. „ 17h 15′ | Bei Moensklint | Oberfl. | 0.447 | 69 | 0.904 | 0.809 |
| ? | Stoller Grund | 7 | 0.795 | 115 | 1.506 | 1.439 |

2) Wasser aus dem grossen Belt zwischen Korsör und Sprogö (Chlor- und Salz-Gehalt durch Wägung bestimmt.

| | Tiefe in Faden | Proc. Chlor | Aräomet. bei 14° R. | direct best. | nach dem Aräometer |
|---|---|---|---|---|---|
| 17. Juni 15h 30′—16h 30′ | Oberfläche | 0.5478 | 86 | 1.0005 | 1.127 |
| | 5 | 0.5570 | 91 | 1.017 | 1.192 |
| | 10 | 0.5900 | 91 | 1.077 | 1.192 |
| | 15 | 1.5740 | 234 | 2.857 | 3.065 |
| | 20 | 1.6560 | 239 | 3.006 | 3.131 |
| | 35 | 1.6670 | 240 | 3.0263 | 3.144 |

## Vergleichung der durch Titriren gefundenen Chlormenge mit den durch Wägungsanalyse gefundenen.

(Wasserproben am 17. Juni 71 im grossen Belt aus verschiedenen Tiefen geschöpft.)

| | Chlormenge durch Wägung gefunden: | Chlormenge durch Titrirung gefunden: |
|---|---|---|
| 1. Oberfläche . . . | 0.5478 Proc. | 0.549 Proc. |
| 2. 5 Faden . . . . | 0.5570 „ | 0.563 „ |
| 3. 10 „ . . . . | 0.5900 „ | 0.598 „ |
| 4. 15 „ . . . . | 1.5740 „ | 1.602 „ |
| 5. 20 „ . . . . | 1.6560 „ | 1.664 „ |
| 6. 35 „ (Grund) | 1.6670 „ | 1.678 „ |

Bestimmung des Chlorcoëfficienten in Seewasser von verschiedenen Localitäten $\left(\frac{\text{Salzgehalt}}{\text{Chlorgehalt}}\right)$.

I. Oberflächenwasser aus dem Kieler Hafen. Am 19. Mai 1871 an der Schlossbrücke geschöpft.
50 Grm. Wasser gaben 1.3700 Grm. Chlorsilber gleich 0.3388 Grm. Chlor gleich 0.6776 Proc. Chlor.
2021 „ „ „ 24.830 „ Salz gleich . . . . . . . . . . . . . . . 1.2286 „ Salz.

Coëfficient $\frac{1.2286}{0.6776}$ gleich 1.813.

II. Oberflächenwasser aus dem Kieler Hafen. Am 31. Mai 1871 an der Schlossbrücke geschöpft.
50 Grm. Wasser gaben 1.5330 Grm. Chlorsilber gleich 0.3791 Grm. Chlor gleich 0.7582 Proc. Chlor.
1011.3 „ „ „ 13.900 „ Salz gleich . . . . . . . . . . . . . . . 1.3746 „ Salz.

Coëfficient $\frac{1.3746}{0.7582}$ gleich 1.813.

III. Oberflächenwasser aus dem Kieler Hafen. Am 7. Juni 1871 an der Schlossbrücke geschöpft.
11.910 Grm. Wasser gaben 0.3360 Grm. Chlorsilber gleich 0.0831 Grm. Chlor gleich 0.6977 Proc. Chlor.
1010.0 „ „ „ 12.795 „ Salz gleich . . . . . . . . . . . . . . . 1.2668 „ Salz.

Coëfficient $\frac{1.2668}{0.6977}$ gleich 1.815.

IV Grosser Belt, zwischen Korsör und Sprogoe. Am 17. Juni 1871. Oberflächenwasser.
25.215 Grm. Wasser gaben 0.5585 Grm. Chlorsilber gleich 0.5478 Proc. Chlor.
649.0 „ „ „ 6.4930 „ Salz gleich . . 1.00046 „ Salz.

Coëfficient $\frac{1.00046}{0.5478}$ gleich 1.826.

V. Grosser Belt, daselbst gleichzeitig aus dem Unterstrom (35 Faden) geschöpftes Wasser.
5.210 Grm. Wasser gaben 0.3580 Grm. Chlorsilber gleich 1.6670 Proc. Chlor.
590.0 „ „ „ 17.855 „ Salz gleich . . 3.0263 „ Salz

Coëfficient $\frac{3.0263}{1.6670}$ gleich 1.815.

VI. Vor Arendal am 24. Juni 1871 aus 360 Faden Tiefe geschöpftes Wasser (von Dr. Behrens mitgebracht).
21.00 Grm. Wasser gaben 1.6540 Grm. Chlorsilber gleich 0.40934 Grm. Chlor gleich 1.9478 Grm. Chlor.
202.46 „ „ „ 7.1440 „ Salz gleich . . . . . . . . . . . . . . . . 3.5285 „ Salz.

Coëfficient $\frac{3.5285}{1.9478}$ gleich 1.811.

VII. Zwischen Skagen und Arendal am 23. Juni 1871 aus 215 Faden Tiefe geschöpftes Wasser (von Dr. Behrens).
14.245 Grm. Wasser gaben 1.1215 Grm. Chlorsilber gleich 0.27735 Grm. Chlor gleich 1.9470 Proc. Chlor.
251.70 „ „ „ 8.865 „ Salz gleich . . . . . . . . . . . . . . . . 3.5220 „ Salz.

Coëfficient $\frac{3.5220}{1.9470}$ gleich 1.809.

VIII. Für das am 22. Juni 1871 von Dr. Behrens bei Lässoe aus 3 Faden Tiefe geschöpfte Wasser (Aräometer 206 bei 10° R.) hatte ich den Coëfficienten 1.812 gefunden.

IX. Oberflächenwasser. Mitte zwischen Landsort und Halshuk (auf Gotland). 19. Juli 1871.
100.5 Grm. Wasser gaben 1.4500 Grm. Chlorsilber gleich 0.3596 Grm. Chlor gleich 0.3574 Proc. Chlor.
455.0 „ „ „ 2.973 „ Salz gleich . . . . . . . . . . . . . . 0.6534 „ Salz.

Coëfficient $\frac{0.6534}{0.3574}$ gleich 1.828.

X. Oberflächenwasser. 14 Seemeilen SO von Farösund (Gotland). 23. Juli 1871.
50.83 Grm. Wasser gaben 0.7700 Grm. Chlorsilber gleich 0.3746 Proc. Chlor.
500.0 „ „ „ 3.4275 „ Salz gleich . . 0.6855 „ Salz.

Coëfficient $\frac{0.6855}{0.3746}$ gleich 1.830.

XI. Oberflächenwasser. 6 Seemeilen SO von Oestergarnsholmen. Am 24 Juli 1871.

85.05 Grm. Wasser gaben 1.3010 Grm. Chlorsilber gleich 0.3217 Grm. Chlor gleich 0.3783 Proc. Chlor.
40.4.5 „ „ „ 2.788 „ Salz gleich . . . . . . . . . . . . . . . . 0.6892 „ Salz.

Coëfficient $\frac{0.6892}{0.3783}$ gleich 1.822

XII. Oberflächenwasser. 54 Seemeilen SOzS von Oestergarnsholmen. Am 25. Juli 1871.

100.6 Grm. Wasser gaben 1.6845 Grm. Chlorsilber gleich 0.4141 Proc. Chlor.
503.5 „ „ „ 3.808 „ Salz gleich . . 0.7563 „ Salz.

Coëfficient $\frac{0.7563}{0.4141}$ gleich 1.826.

XIII. Oberflächenwasser. 15 Seemeilen SW von Libau. 25. Juli 1871.

100.4 Grm. Wasser gaben 1.6430 Grm. Chlorsilber gleich 0.4063 Grm. Chlor gleich 0.4047 Proc. Chlor.
402.4 „ „ „ 2.9705 „ Salz gleich . . . . . . . . . . . . . . . . 0.7382 „ Salz.

Coëfficient $\frac{0.7382}{0.4047}$ gleich 1.824.

VIX. Oberflächenwasser. Von der Süderflach der Mittelbank. Am 10. August 1871.

50.3 Grm. Wasser gaben 0.8380 Grm. Chlorsilber gleich 0.2071 Grm. Chlor gleich 0.4119 Proc. Chlor.
402.4 „ „ „ 3.022 „ Salz gleich . . . . . . . . . . . . . . . . 0.4119 „ Salz.

Coëfficient $\frac{0.7510}{0.4119}$ gleich 1.824.

XV. Oberflächenwasser. Aus der Travemünder Bucht. Am 22. August 1871.

50.5 Grm. Wasser gaben 1.3300 Grm. Chlorsilber gleich 0.3289 Grm. Chlor gleich 0.6513 Proc. Chlor.
504.8 „ „ „ 5.884 „ Salz gleich . . . . . . . . . . . . . . . . 1.1854 „ Salz.

Coëfficient $\frac{1.1854}{0.6513}$ gleich 1.820.

## Vergleichende Untersuchung der am 17. Juni 1871 im grossen Belt (zwischen Korsör und Sprogoe) aus verschiedenen Tiefen geschöpften Wasserproben.

Berechnet auf 1000 Theile Wasser.

| Zeit | Tiefe | Stromrichtung | Chlor | Schwefelsäure | Kalk | Magnesia | Gesammt-Salzgehalt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $17^h$ 30′ | 1 Fuss unter d. Oberfläche | SN | 5.478 (gleich 100) | 0.684 (12.49) | 0.188 (3.43) | 0.6074 (11.09) | 10.0046 (182.6) |
| $18^h$ 20′ | 5 Faden | „ | 5.570 (gleich 100) | 0.688 (12 35) | | | |
| $17^h$ 30′ | 10 „ | Keine Strömung | 5.900 | | | | |
| $18^h$ 20′ | 15 „ | NS | 15.74 | | | | |
| $17^h$ 10′ | 20 „ | „ | 16.56 (gleich 100) | 1.910 (11.53) | 0.493 (2.98) | 1.819 (10.98) | |
| $17^h$ 20′ | 35 „ (Grund) | „ | 16.67 (gleich 100) | 1.931 (11.58) | 0.512 (3.07) | 1.826 (10.96) | 30.2630 (181.5) |

1. Die Möglichkeit, eine Wasserschicht sehr geringer Mächtigkeit nahe über dem Meeresgrunde aufzufinden, setzt einen Apparat voraus, welcher unmittelbar am Boden functionirt, was bei dem „Hahnapparat“ der Fall ist, die übrigen angewendeten Schöpfapparate bleiben wegen der beschwerenden Lothe noch einige Fuss vom Meeresboden entfernt. Die bei der Expedition angewendeten Apparate wurden bei verschiedenen Gelegenheiten vergleichend angewendet und ergeben dabei die folgenden Resultate:

| | | Tiefe in Faden | Apparat | Durch Titrirung gefundene Chlormenge | Aräometer auf 14 ° R. red. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17. Juni 1871 | Grosser Belt . . . . . . | 5 | Flasche . . . . . | 0.563 | | |
| | | | Engl. Apparat . . | 0.563 | | |
| | ,, . . . . . . . | 20 | Flasche . . . . . | 1.637 | | |
| | | | Engl. Apparat . . | 1.664 | | |
| 22. Juni | Bei Romsoe (Dr. Behrens) | 5 | Flasche . . . . . | 0.712 | | |
| | | | Engl. Apparat . . | 0.729 | | |
| | | Grundw. 19 | Flasche . . . . . | 1.750 | | |
| | | | Engl. Apparat . . . | 1.786 | | |
| 7. Juli | Traelleborg in NzO 17 Seem. | 21 | Hahnapparat . . | | 69 | |
| | | | Schwimmerapp. . | | 69 | |
| | | | Engl. Apparat . . | | 68 | |
| 8. Juli | Zw. Ystad u. Bornholm | 21 | Hahnapparat . . | 0.490 | | |
| | | | Engl. Apparat . . | 0.465 | | |
| 10. Juli | Zwischen Bornholm und Cimbrishamn | 37 | Hahnapparat . . | 0.856 | 113 | Hier bedeckte |
| | | | Schwimmerapp. . | 0.428 | 59.5 | eine dünne |
| | | | Engl. Apparat . . | 0.421 | 59 | Schicht stärke- |
| 19. Juli | Mitte zwischen Landsort und Halshuk | 115 | Hahnapparat . . | 0.550 | | ren Wassers |
| | | | ,, . . | 0.550 | | den Grund. |
| 17. August | 16 Seemeilen nördlich von Arkona | 23 | Hahnapparat . . | 0.838 | | |
| | | | Schwimmerapp. mit 35 Pfd. Gew. | 0.834 | | |
| | | | ,, 25 ,, ,, | 0.660 | | |
| | | | Engl. Apparat . . | 0.604 | | |
| | | | Klappenapparat . | 0.504 | | |
| | | | D. weite Cylinder | 0.430 | | |
| | | | (Oberfl.-Wasser . | 0.426) | | |
| 18. August | 10 Seemeilen westlich von Darserort | 10 | Hahnapparat . . | 1.122 | | |
| | | | Flasche . . . . . | 1.108 | | |
| | | 15 | Hahnapparat . . | 1.363 | | |
| | | | Schw.-App. (25 Pfd) | ,, | | |
| | | | Flasche . . . . . | ,, | | |
| | | | Engl. Apparat . . | ,, | | |
| | | | (Oberfl.-Wasser . | 0.483) | | |

# II.

## Ueber die Untersuchung der Grundproben.

Im Anschluss an die in den Circularen des deutschen Fischereivereins (1872) veröffentlichten Notizen soll im Folgenden über die Ergebnisse der fortgesetzten Untersuchung der Grundproben berichtet werden. Dieselbe war vorwiegend eine qualitative, auf mikroskopische Beobachtung mineralogischer und petrographischer Kennzeichen, sowie auf mikrochemische Reactionen sich stützende. Eine eingehende quantitative Untersuchung würde die ungetheilte Kraft des Bearbeiters in Anspruch genommen haben, auch war das vorliegende, ohne Rücksicht auf geognostische Gesichtspunkte zusammengebrachte Material nicht gerade einladend zu einer derartigen Arbeit.

Von der Untersuchungsfahrt durch das Kattegat und Skager Rack (21.—29. Juni 1871) sind 6 Grundproben vorhanden, eine aus dem Kattegat vom 22. Juni, 18 Seemeilen NNW (I) von Knarhoi[1]) aus 7 Faden Tiefe, zwei aus dem Skager Rack, die eine am 23. Juni, Mittags, $17\frac{1}{2}$ Seemeile NO$\frac{1}{2}$O von Skagen, aus 110 Faden (II); die andere vor Arendal (Arendal NWzW, 18 Seemeilen) am 24. Juni aus 364 Faden Tiefe heraufgeholt (III); endlich 3 auf der Fahrt von Arendal nach Marstrand am 26. Juni aufgenommene Proben, (IV) die eine vom 26. Juni, 6 Uhr Morgens, aus 62 Faden, (V) die zweite vom 26. Juni, 8 Uhr Morgens, aus 105 Faden, (VI) die dritte von demselben Tage, 11 Uhr Morgens, aus 38 Faden Tiefe.

(I.) Ist grober Sand, aus zum Theil abgerundeten, theils klaren, theils ockerigen Quarzkörnern, mit vereinzelten Fragmenten von hochrothem Orthoklas und von Hornblende — ein Gemenge, wie es in Regenrinnsalen des ostholsteinischen und schleswiger Geschiebethons vielfach anzutreffen ist. Daneben sehr viele und verschiedene Diatomeen, wenig organischer Detritus, dagegen ziemlich viel fein zertheilter kohlensaurer Kalk.

(II.) Ein feinkörniges Gemenge von Quarz, trübem, weissem Feldspath und Augit. Auf Zusatz von Salzsäure starke Kohlensäureentwickelung. Viele Melosiren, einzeln und in Ketten, Koscinodisken, Kokkolithen (keine Kokkosphären, weder in dieser noch in einer der übrigen Proben), Kieselpiculae und Lappen von Flustra pilosa. In einigen Koscinodisken und Melosiren, kleine opake Kügelchen, deren sonstige Eigenschaften ihrer Kleinheit halber nicht sicher zu bestimmen sind, wahrscheinlich sind sie, wie die später zu beschreibenden, Schwefelkies[2]). Ausserdem hier, wie in der Mehrzahl der Proben, bräunliche, hin und wieder mit klarem Schleim überzogene Ballen und zahlreiche braungrüne oder braungraue flockige Massen, womit die meisten Koscinodisken (niemals die Melosiren, die auch beim Einlegen in Canadabalsam sich als sehr dicht schliessend erweisen) ganz angefüllt sind, endlich schwärzliche Körner von der Form und Grosse feinen Jagdpulvers. Alle diese Dinge sind theilweise verbrennlich, unter Verbreitung des Geruchs versengter Haare. Um einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung ihres

[1]) Auch als „Iydske Aas" auf den Karten verzeichnet; ein Hügel an der jutischen Küste, der Insel Laessoe gegenüber.

[2]) Schwefelkieskrystalle in Polythalamien aus dem Boden, worauf Amsterdam gebaut ist, sind von P. Harting beschrieben worden; vergl. Bischof Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie 2. Auflage I, pag. 510, 1. Auflage II, pag, 1628.

Gehaltes an stickstoffhaltigen Substanzen zu gewinnen, wurde in einer getrockneten Portion der Grundprobe der Stickstoff in Form von Ammoniak bestimmt. Es wurden erhalten 0.18 Proc. N.

(III.) Sehr feinkörniges Gemenge, von derselben Zusammensetzung wie (II). Stickstoff 0.24 Proc. Auch hier blieben beim Schlämmen die soeben beschriebenen schiesspulverähnlichen Körner zurück; sie bestanden aus humusreichem Lehm und sind vermuthlich Excremente eines Wurmes oder einer kleinen Crustacee.

(IV.) In Betreff der mineralogischen Zusammensetzung zeigen sich keine erheblichen Unterschiede gegen Nr. II und III; die Menge des Augits hat eher zu- als abgenommen, Magneteisen ist in geringer, Brauneisenstein — wohl als Umwandlungsproduct des Magneteisens aufzufassen — in etwas grösserer Quantität vertreten, die Menge des kohlensauren Kalkes noch immer genügend, um auf Zusatz von Salzsäure lebhafte Gasentwickelung zu geben.

(V.) Reicher an Augit und kohlensaurem Kalk als IV, zugleich viel feinkörniger. Viele flockig zusammengeballte organische Reste, darunter besonders viele Kokkolithen, vielleicht mehr als in allen anderen Proben.

(VI.) Diese Probe bietet, mit IV verglichen, in geognostischer Hinsicht nichts Neues, um so merkwürdiger ist sie indess durch die in Figur 1 und 2 abgebildeten Fasern, die in solcher Menge und derartig verfilzt darin vorkommen, dass der Inhalt des Glases eine fest zusammenhängende Masse ausmacht. Die durch Abspritzen, bequemer durch wiederholtes Aufkochen mit Wasser vom anhängenden Schlamm gereinigte Fasermasse ist schwach gelblich, im getrockneten Zustande seidenglänzend, stellenweise weiss und glanzlos. Die gelblichen, glänzenden Fasern (Fig. 1) sind ausserordentlich dünn (Dicke 0.0005 Mm.), cylindrisch, etwas spröde, dabei jedoch sehr elastisch, die weissen, 0.014—0.022 Mm. messenden Fasern sind platt, gedreht, hie und da von Querwänden durchsetzt, in hohem Grade biegsam; ein Unterschied der an den von Seide und Baumwolle erinnert. Erhitzt verbreitet die Masse den Geruch versengter Haare; Salzsäure ist ohne Wirkung auf dieselbe; Salpetersäure bewirkt Gelbfärbung der cylindrischen Fasern, mit Natronlauge kann die Substanz bis zur Trockne abgedampft werden, ohne andere Veränderung zu erleiden, als eine gelinde Quellung und Aufhellung. Durch Jodlösung werden die cylindrischen Fasern brandgelb, wird nun Schwefelsäure (2 Volumen concentrirte Säure auf 1 Volumen Wasser) hinzugethan, so tritt bei ihnen starke Schrumpfung und Braunfärbung ein, während die platten Fasern (Figur 2) blau werden und sich unter starker Quellung lösen. Die letzteren bestehen demnach aus Cellulose, während das Verhalten der erstgenannten dem des Conchiolins oder Chitins gleicht.

Die Grundproben, welche von der Haupt-Expedition (8. Juli — 23. August) mitgebracht sind, zerfallen nach den Localitäten, welchen sie entnommen wurden, in mehrere Gruppen. Von der Fahrt von Kiel nach Darserort und Ystad (6.—8. Juli) sind keine Proben vorhanden, von Ystad nach Bornholm und zurück gegen Cimbrishamn (8.—10. Juli) eine, Nr. 32, Sandhammer SSO 8 Seemeilen, 37 Faden [1]). Es ist ein blauschwarzer, kalkarmer Schlamm von ziemlich feinkörniger Beschaffenheit, mit Diatomeen, Spongiennadeln, Fragmenten von Conchylien und Crustaceen, Algenresten und recht viel unkenntlichem organischem Detritus. Die dunkle Farbe wird durch Salzsäure aufgehellt, sie rührt zum Theil von Schwefeleisen her, von dem sich auch Kügelchen im Innern von Diatomeenpanzern finden. — Von Cimbrishamn bis Carlshamn und aus dem Kalmarsund (10.—12. Juli) sind keine Proben mitgebracht, von der Nordspitze Oelands bis Stockholm drei, Journ. No. 35, 36, 37. Nr. 35 ist am 11. Juli 14 Seemeilen nördlich von der Nordspitze Oelands aufgeholt; Nr. 36 trägt die Signatur: 12. Juli, Landsort NO$^1/_2$N 23 Seemeilen, 30—60 Faden unter dem Meere; Nr. 37: 12. Juli, Schären von Dalarö, 30 Faden unter dem Meere. Alle drei sind durch etwas Schwefeleisen dunkel gefärbt, stark thonig, dabei so feinkörnig, dass nur von den gröberen Schlämmproducten die zusammensetzenden Mineralien mit Bestimmtheit angegeben werden können. Dieselben sind ausser thönigem Staub: Quarz in reichlicher Menge, rother Orthoklas, Hornblende, wozu sich bei Dalarö Kaliglimmer gesellt, wenig Augit und bei Dalarö vereinzelte Kügelchen von Schwefelkies. An organischen Resten ist wenig vorhanden; in Nr. 37 (Dalarö) Fetzen der Cuticula von Muscheln und einzelne Bruchstücke von Schalen, die fast kalkfrei sind — ein Befund, der von hier ab sich fast ohne Ausnahme wiederholt.

Zwischen Stockholm und Wisby auf Gotland ist eine Grundprobe eingelegt worden, Journ. Nr. 39, 19. Juli, 115 Faden unter dem Meere, von derselben mineralogischen Beschaffenheit wie Nr. 35 und 36, aber reicher an organischen Substanzen.

Am Nachmittage und Abend des 22. Juli ist eine Reihe von Lothungen zwischen Ronehamn an der Ostküste Gotlands und Lyserort an der russischen Küste ausgeführt worden, durch welche die im Journal mit 42, 43 und 44a bis 44c bezeichneten Grundproben gewonnen sind. Von der am 23. Juli 1 Uhr Morgens begonnenen bis 10 Uhr Vormittags dauernden Rückfahrt von Lyserort gegen Farö stammen die Proben 44c—44b. Alle diese Grundproben sind äusserst feinkörniger Natur, arm an kohlensaurem Kalk, an Augit und Magneteisen, vermuthlich der Hauptsache nach Detritus von Sandstein, dabei aber reich an organischen Substanzen: die darauf untersuchte Probe Nr. 44g enthielt 0.4 Proc. N und die mikroskopische Vergleichung dieser Probe mit den

[1]) Die Nummern der Etiquetten beziehen sich auf das von Prof. Möbius geführte zoologische Journal.

übrigen, sowie das Verhalten der Proben gegen Wasser und beim Erhitzen im Platintiegel zeigten, dass die Mehrzahl derselben nicht viel weniger an organischen Substanzen enthalten könnten. Die Probe 44g und in, etwas geringerem Maasse auch die übrigen eben genannten färbten damit geschütteltes Wasser in der Kälte gelb siedendes Wasser braun, das Wasser hinterlies beim Abdampfen eine schwarze glänzende Haut, ganz wie die, welche sich auf den Grundproben während des Trocknens bildete, bei stärkerem Erhitzen entstand ein dicker Rauch und ein Geruch wie von glimmendem Torf. Trotz ihres Reichthums an organischen Substanzen sind diese Grundproben arm an mikroskopischen Organismen.

Eine zweite Reihe von Lothungen — am 24. und 25. Juli zwischen Slitehamn auf Gotland und Memel vorgenommen — hat die Grundproben 48, 49a bis h und 50 geliefert. Der mineralogische Charakter derselben ist im Allgemeinen nicht von dem der oben beschriebenen verschieden. Hie und da bemerkt man glimmerhaltige Sandsteinstückchen, zum Theil in Form kleiner Serpeln (49 fr.); von mikroskopischen Organismen sind hauptsächlich Melosiren und Koscinodisken vorhanden, mehr als in den zwischen Ronehamn-Lyserort und Slitehamn aufgenommenen Proben, von kohlensaurem Kalk dagegen so wenig, dass auf Zusatz von Salzsäure keine Gasentwickelung wahrzunehmen ist.

Merkwürdig ist die Probe 49b durch ihren Reichthum an den mehrerwähnten schwarzen Kugeln, die hier zugleich in den mannigfachsten Gruppirungen auftreten, wovon Fig. 3 einige darstellt. Ihre beträchtliche Schwere lässt sie mit Leichtigkeit durch Schlämmen isoliren, und es wurde, da diese Kugeln schon während der Fahrt ein Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit gewesen waren, und da dieselben auch in mehreren anderen Proben ($17^{1}/_{2}$ miles N von Skagen, bei Sandhammar, in den Proben 44b und 49e) in geringerer Anzahl, aber von derselben Beschaffenheit vorkommen, die ganze Probe 49b geschlämmt, um durch chemische Untersuchung wo möglich die Natur dieser räthselhaften Körper festzustellen. Die mikroskopische Vergleichung mit ähnlichen Vorkommnissen in Dünnschliffen von Grünsteinen, die bereits als Magneteisen und Titaneisen erkannt waren, liess die Identität beider vermuthen, die chemische Untersuchung wies aber kein Titan, sondern ausser Eisen eine reichliche Menge von Schwefel nach. Als nunmehr die mikroskopische Untersuchung im auffallenden Sonnenlichte gemacht wurde, liessen viele Kügelchen mit Bestimmtheit die Fünfecke des Pentagonal-Dodekaëders erkennen, eben so viele Kugelaggregate, während andere eine fein gezackte, granulirte Oberfläche, oder ein geripptes Ansehen hatten. Alle hatten metallischen Glanz und eine hell graulich gelbe Farbe. Sie gehören sämmtlich der dodekaëdrischen Varietät des Schwefelkieses an, denn auch an den gerippten und granulirten Kügelchen und Stäbchen, die man für strahlige Aggregate feiner Nadeln von Wasserkies zu halten geneigt sein könnte, sind hin und wieder Fünfecke zu finden. Es giebt auch ein Schwefeleisen am Meeresgrunde, das eben so leicht verwittert, wie der Wasserkies; es ist das die Substanz, welche vielen Grundproben in frischem Zustande eine blaugraue bis schwarzblaue Farbe und hepatischen Geruch mittheilt. Solche Grundproben werden an der Luft gelb, und durch Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff gebleicht. Dieses verwitternde, lösliche Schwefeleisen ist nicht krystallinisch, unter dem Mikroskop erscheint es in Gestalt zarter schwarzer Flocken.

Was nun die Entstehung der Pyritkryställchen und Aggregate betrifft, so muss dieselbe von der reducirenden Wirkung verwesender organischer Reste auf schwefelsaure Salze und Eisenoxydhydrat abgeleitet werden. Das Material an schwefelsauren Salzen und organischen Substanzen dürfte hauptsächlich von Fucoideen herstammen, deren Verwesung fast immer von Schwefelwasserstoffentwickelung begleitet ist[1]). Trifft der Schwefelwasserstoff oder ein lösliches Schwefelmetall im Meerwasser mit gleichzeitig durch den Verwesungsprocess aus Eisenoxydhydrat gebildetem Eisenoxydulbicarbonat zusammen, so kann Abscheidung von krystallinischem Schwefeleisen erfolgen, während dasselbe in amorpher Form gebildet wird, wenn schwefelhaltiges Wasser im thonigen Schlamm vertheiltes Eisenoxyd zersetzt. Die Bildung und Zersetzung des Eisenoxydulbicarbonats erfolgt an der Oberfläche des verwesenden Körpers, und so kommt es, dass der Eisenkies die Formen der organischen Körper, die zu seiner Entstehung Veranlassung gaben, nachahmt[2]). Die stänglichen, mit schuppiger oder knotiger Oberfläche versehenen, oft verzweigten Schwefelkiesaggregate der Probe 49b verrathen ohne Weiteres ihren organischen Ursprung, anders ist es mit den kugelichen Körperchen von theils granulirter, theils glatter, theils dodekaëdrisch ausgebildeter Oberfläche. Ihre Kleinheit und Härte gestattet nicht, sie so zu zersprengen, dass man etwa darin steckenden organischen Resten nachspüren könnte, auch ist es nicht wahrscheinlich, dass die gut ausgebildeten Dodekaëder einen organischen Kern von erheblichen Dimensionen enthielten, eben so wenig möchte ich annehmen, dass sie Trümmer der eben besprochenen stänglichen Aggregate seien, oder dass die letzteren durch Verwachsung von Sphäroiden sich gebildet hätten. Ich glaube annehmen zu dürfen, dass ein organisches Körperchen irgend welcher Art die erste Veranlassung zur Abscheidung eines Kügelchens von Schwefeleisen gab, welches sich durch Juxtaposition von fort und fort im relativ ruhigen Wasser des Meeresbodens gebildetem

[1]) Ueber den Reichthum der Fucusarten an schwefelsauren Salzen vergl. G. Bischof, Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. 1. Aufl. Bd. I., S. 925; über Bildung von Sulfureten am Meeresgrunde ebendas. Bd. II., S. 1557, Anm.

[2]) Bischof, l. c I., 917.

Schwefeleisen eben so vergrösserte, wie wir das von Krystallen in ihren Lösungen, an Sublimaten, an langsam sich vollendenden Fällungen von oxalsaurem Kalk, von phosphorsaurer Ammonmagnesia, von schwefelsaurem Baryt, kennen. Dass hierbei sich berührende Sphäroide zusammenwachsen konnten, wie in Figur 4, versteht sich von selbst, zugleich zeigt ein Blick auf die Figur, dass solche Verwachsungen und die stänglichen Aggregate bei Figur 3a grundverschieden sind.

In Betreff der übrigen Grundproben kann ich mich kurz fassen. Auf dem Wege von Memel bis Danzig ist eine Grundprobe eingelegt worden, Nr. 54, von Schwarzort am kurischen Haff; 2 Proben, Nr. 64 und 65, aus 47 Faden und 19 Faden Tiefe, am 1. August in der Danziger Bucht, endlich eine aus 34 Faden Tiefe, Nr. 71, am 8. August auf halbem Wege zwischen Danzig und Pillau. Sie sind ziemlich reich an organischen Substanzen, der Hauptmasse nach ein feiner, durch verwesende Pflanzenstoffe dunkel gefärbter, granitischer Sand, in dem noch etwas weisser und schwarzer Glimmer, daneben ein wenig Augit, erkennbar ist.

Hierauf folgt eine am 11. August östlich von Bornholm, vor Nexö, aus 46 Faden entnommene Probe (Nr. 90). Es ist ein ausserordentlich feiner, rein granitischer Detritus, in dem kaum eine Spur von organischen Resten zu finden ist.

Vom 11. bis zum 18. August fehlen die Grundproben. Vom 18 August ist eine, mit Nr. 127 bezeichnete, vorhanden, die aus der Cadettenrinne vor Darserort stammt, aus einer Tiefe von 15 Faden, endlich 5 vom 21. 22. und 23. August, Nr. 142: „Vor Wismar, 12 Faden", Nr. 150: „Neustädter Bucht, 7½ Faden", Nr. 151: SSO von Fehmarn, 12½ Faden", Nr. 152: „O von Fehmarn, 14 Faden", Nr. 159: „Hohwachter Bucht, 9½ Faden".

Sie bestehen vorwiegend aus kohligen, organischen Verwesungsproducten, mit grobem, granitischem Sande gemengt.

Die Untersuchung der Grundproben hatte sich, da anderweitige Vorarbeiten fehlten, an die Arbeiten der Agriculturchemiker anzulehnen, und es wurde aus diesem Grunde eine Reihe von Versuchen mit einem Nöbel'schen Schlämmapparate gemacht. Dabei war zugleich die Hoffnung maassgebend, dass in den Absätzen der verschiedenen Schlämmtrichter eine Sonderung der mikroskopischen Organismen und eine Fractionirung der Gesteinskörner nach ihrer Grösse gegeben sein werde. Es zeigte sich bald, dass die mechanische Zusammensetzung des Meeresbodens eine ausserordentlich veränderliche ist, so veränderlich, dass die Anwendung des Schlämmapparats nur bei einer grossen Zahl von Proben, die in kleinen Abständen genommen sind, zu vergleichbaren Resultaten führen kann. Für die Untersuchung der mikroskopischen Organismen zeigte er sich recht brauchbar, nur ist die Ausflusszeit von 40 Minuten für 10 Liter Wasser hierfür eine viel zu kleine, da bei dieser Stromgeschwindigkeit noch fast alle Diatomeen aus den Schlämmtrichtern hinausgeschwemmt werden. Man kann die Ausflusszeit bis auf 80 Minuten, ja sogar bis auf 120 Minuten verlängern, und thut am besten daran, das feinste der mit 40 Minuten Ausflusszeit gewonnenen Schlämmproducte noch einmal mit einer der engeren Ausflussspitzen vorzunehmen; auch dürfte für mikroskopische Zwecke ein kleinerer Apparat, der nur 10 bis 15 Grm. Erde fasst, bequemer sein. — Eine Fractionirung der Gesteinskörner, der Art, dass sich in dem Absatze eines Trichters Quarzkörner von nahezu gleichem Durchmesser fänden, wo man dann in vielen Fällen aus der mechanischen Zusammensetzung des Meeresbodens auf die im Meere vorhandene Stromgeschwindigkeit hätte schliessen können, kommt nicht zu Stande, weil es am Meeresboden eben keine rundlichen Gesteinskörner, sondern nur eckige Gesteinsfragmente giebt. Es ist das eine so regelmässig wiederkehrende Thatsache, dass da, wo sich in einigen Faden Tiefe abgerundete Körner von Quarz und Feldspath fänden, ich von denselben auf eine starke Strömung schliessen würde, welche sie von einer benachbarten Küste heruntergeschwemmt hätte, oder sie in grösserer Entfernung von der Küste für Detritus eines ursprünglich in unmittelbarer Nähe des Strandes gebildeten Sandsteines halten müsste. Der Anschlag der am Strande sich brechenden Wellen ist es hauptsächlich, welcher die Abrundung der Gesteinsstückchen bewirkt; Strömungen im Wasser scheinen hierfür von untergeordneter Bedeutung zu sein, denn während die Grösse der Gesteinsfragmente von einer Probe zur anderen innerhalb weiter Grenzen wechselnd ist, zeigen sie überall, vom Skager Rack bis Danzig, dieselbe scharfkantige Beschaffenheit.

Im Uebrigen zeigt die Vergleichung der Grundproben von verschiedenen Localitäten einige bemerkenswerthe Unterschiede zwischen der westlichen und östlichen Hälfte der Ostsee. Ein solcher Unterschied macht sich schon beim Trocknen der Schlämmproducte und der für die chemische Untersuchung bestimmten Portionen bemerklich. Die Grundproben aus dem Kattegat und Skager Rack trocknen bald zu einem dichten, leicht zerreiblichen Klumpen aus; die aus der eigentlichen Ostsee (südlich und östlich von den Meerengen des dänischen Archipelagus) stammenden brauchen dazu viel mehr Zeit und geben unter starker Schrumpfung und Bildung schwarzer, glänzender Häute eine rissige, recht schwer zu pulvernde Masse. Diese Eigenthümlichkeit scheint nicht, wie man zunächst vermuthen könnte, durch einen grösseren Thongehalt des Bodens der eigentlichen Ostsee bedingt zu sein, es scheint vielmehr ein Zusammenhang zu bestehen zwischen der schlüpfrigen, thonigen Beschaffenheit der Grundproben und ihrem Gehalt an kohlensaurem Kalk. Wasser, worin Thon aufgeschwemmt ist, wird durch Zusatz von Kalkwasser, in geringerem Maasse auch durch Zusatz von fein vertheiltem kohlensaurem Kalk, rasch geklärt, der Thon ballt sich zu grossen Flocken zusammen, die sich zu einem dichten Sediment zusammenthun,

welches nicht mehr dieselbe Neigung hat, beim Trocknen zu schrumpfen und zu reissen, wie kalkarmer Thon, so dass also der kohlensaure Kalk in viel höherem Maasse als Sand die Eigenschaft zu besitzen scheint, den Thon mager zu machen. Erwärmt man das Gemisch, so tritt die Klärung viel früher ein, begleitet von einer schwachen, lange andauernden Kohlensäureentwickelung.

In der That besteht in dem Gehalt der Grundproben an kohlensaurem Kalk ein eben so grosser Unterschied zwischen den Proben des westlichen und des östlichen Theils der Ostsee, wie in den physikalischen Eigenschaften, der Art, dass sämmtliche, aus dem Kattegat und dem Skager-Rack mitgebrachte Proben mit Säuren brausen, während die übrigen dies gar nicht, oder doch nur ausnahmsweise thun[1]). Die qualitative Prüfung auf kohlensauren Kalk wurde meist in der Weise mit der mikroskopischen Untersuchung verbunden, dass zu einem mit schwacher Vergrösserung eingestellten Pröbchen der Erde Salzsäure gethan wurde. Diese Prüfung ist, weil die Kohlensäurebläschen sich unter dem Deckglase ansammeln, recht bequem und sicher, auch machte sie es möglich, fein zertheilten kohlensauren Kalk von solchem zu unterscheiden, der in Gestalt von Foraminiferenschalen, Conchilien- und Crustaceenbruchstücken vorhanden ist. Fragmente von den genannten Kalkschalen und Panzern habe ich genug gesehen, auch ist das Vorkommen derselben in der Mehrzahl der untersuchten Grundproben durch das in Prof. Möbius Reisejournal verzeichnete Resultat von dessen Voruntersuchung der frischen Bodenproben constatirt; wenn nun die fraglichen Bodenproben mit Säuren kleine Gasblasen entwickeln, so muss hieraus der Schluss gezogen werden, dass in den Schalen- und Panzerstücken kein kohlensaurer Kalk mehr enthalten ist. Das Ostseewasser muss im Stande sein, mehr, als sämmtlichen kohlensauren Kalk, der vom Lande her zugeführt wird, aufzulösen; ausgedehnte Ablagerungen von diesem Material werden sich am Grunde der Ostsee nicht bilden können. In welcher Verbindung der Kalk im Meerwasser vorhanden ist, bleibt vorläufig dahin gestellt; dass er nicht durch Kohlensäure allein in Lösung erhalten wird, folgt aus Versuchen von G. Bischof über die Erscheinungen, welche die Verdampfung des Seewassers bei gewöhnlicher Temperatur begleiten[2]), und aus den von O. Jacobsen im verflossenen Winter ausgeführten Arbeiten scheint eine Betheiligung des Chlormagnesiums an diesem Vorgange sich zu ergeben. Die Wirksamkeit des Lösungsmittels, welche auch durch die grossen Quantitäten entkalkter Muschelschalen, welche die Pommerania von mehreren Punkten der östlichen Ostseeküste mitbrachte, zur Genüge dargethan wird, scheint so weit zu gehen, das nicht allein der kohlensaure Kalk, sondern auch der schwerer lösliche phosphorsaure Kalk und das phosphorsaure Eisenoxyd gelöst wird. Von vier darauf untersuchten Proben gab der salzsaure Auszug von zweien (Höhe von Arendal 367 Faden; Skagen SSW 17½ Seemeilen, 108 Faden) starke Reaction auf Phosphorsäure, während der Auszug der beiden andern, stickstoffreicheren Proben (zwischen Gotland und der russischen Küste, 44g und 48) nur Spuren von Phosphorsäure enthielt.

Um die Grenze des kalkreichen und kalkarmen Gebiets so weit festzustellen, als es die Zahl und Vertheilung der vorhandenen Bodenproben erlauben, und um zugleich eine Vorstellung zu gewinnen über das Verhältniss, in welchem der kohlensaure Kalk des Meeresbodens nach Süden und Osten vom Skager Rack abnimmt, wurden ca. 20 Proben für die quantitative Ermittelung des Gehalts an kohlensaurem Kalk mittelst Bestimmung der durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure entwickelten Kohlensäure ausgewählt. Da in den Grundproben Chloride und in einigen auch durch verdünnte Schwefelsäure zersetzbares Schwefeleisen enthalten sind, so können ausser der Kohlensäure noch Salzsäuredampf und Schwefelwasserstoff entweichen, die einen Theil des zur Absorption der Kohlensäure bestimmten Barytwassers neutralisiren würden. Um dies zu verhüten, wurde vor die Röhren mit titrirtem Barytwasser eine Röhre mit entwässertem Kupfervitriol vorgelegt, und wenn Schwefeleisen enthaltende Erden zur Untersuchung kamen, der verdünnten Schwefelsäure ein wenig Quecksilberchloridlösung zugesetzt. Während des Austreibens der Kohlensäure wurde ein langsamer Strom kohlensäurefreier Luft durch den Apparat gesaugt, und nach der Operation der überflüssige Baryt mit $^1/_{20}$ Normal-Oxalsäure zurückgemessen.

Im Folgenden sind die so ermittelten Procente von kohlensaurem Kalk in den trockenen Proben zusammengestellt:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | (II.) | 23. Juni | Skagen SSW 17½ Seemeilen, 110 Faden . . . . | 9.5 | Proc. CaO. $CO_2$. |
| 2. | (V.) | 26. „ | Fahrt von Arendal nach Marstrand, 105 Faden . . | 5.35 | „ |
| 3. | (IV.) | 26. „ | „ „ „ 37 „ . . | 4.66 | „ |
| 4. | (32) | 10. Juli | Sandhammar SSO 8 Seemeilen, 37 Faden . . . . | 1.06 | „ |
| 5. | (35) | 11. „ | 14 Seemeilen nördlich von Oeland, 38 Faden . . . | 0.75 | „ |
| 6. | (36) | 12. „ | Landsort NO½N 23 Seemeilen, 50—60 Faden . . | 0.44 | „ |

[1]) Es ist hier ein in meinem Vorbericht stehen gebliebener Irrthum zu berichtigen. Es war daselbst die Angabe gemacht, der Meeresboden östlich von Gotland enthalte in 95 Faden Tiefe nur 25 Proc. CaO. $CO_2$ Spätere Versuche mit dieser und mit anderen gotländischen Grundproben ergaben verhältnissmässig unbedeutende Quantitäten von kohlensaurem Kalk, wie sie im Texte angeführt sind. Alle späteren Versuche wurden mit Erde angestellt, die mit Wasser angerührt durch ein Drahtnetz von 0.6 mm. Maschenweite gegossen war. Es ist dies, wenn nicht grosse Mengen von Material zur Verfügung stehen, wohl das einzige Verfahren, wodurch Irrthümer, wie der eben corrigirte, vermieden werden können.

[2]) Bischof, l. c. 2. Aufl., Bd. I., S. 583.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7. | (39) | 19. Juli | Zwischen Schweden und Gotland, 115 Faden | 0.00 | Proc. |
| 8. | (42) | 22. „ | 22 Seemeilen SO von Thorsbergen, 65 Faden | 1.83 | „ |
| 9. | (43) | 22. „ | 42 Seemeilen O$^1/_4$S von Ronchamn, 96 Faden | 2.46 | „ |
| 10. | (44c) | 23. „ | Zwischen Lyserort und Farö, 87 Faden | 2.40 | „ |
| 11. | (44h) | 23. „ | „ „ 68 „ | 0.90 | „ |
| 12. | (50) | 25. „ | Westlich von Libau, 42 Faden | 0.78 | „ |
| 13. | (71) | 8. August | Zwischen Danzig und Pillau, 34 Faden | 1.07 | „ |
| 14. | (90) | 11. „ | Oestlich von Bornholm, 46 Faden | 0.16 | „ |
| 15. | (127) | 18. „ | Cadettenrinne vor Darserort, 15 Faden | 2.27 | „ |
| 16. | (142) | 21. „ | Bucht von Wismar, 12 Faden | 0.40 | „ |
| 17. | (150) | 22. „ | Neustädter Bucht, 7$^1/_2$ Faden | 0.10 | „ |
| 18. | (152) | 22. „ | Oestlich von Fehmarn, 14 Faden | 0.26 | „ |

Die Zahlen der vorstehenden Tabelle sind von ungleichem Gewicht, da von ungefähr der Hälfte der untersuchten Proben nur kleine Quantitäten für die Analyse verwendet werden konnten, und es ist vorauszusehen, dass mit reichlichem Material vorgenommene Untersuchungen ziemlich viel daran verändern würden; soviel geht indess aus ihrer Uebereinstimmung unter sich hervor, dass der Ostseeboden in der That auffallend arm an kohlensaurem Kalk ist. Grosse Strecken desselben sind um das Zehnfache ärmer an diesem Bestandtheil, als das Kattegat, um das zwanzigfache ärmer, als das Skager Rack. In der Nähe kalkreicher Küsten — zwischen der mit Kalkpetrefacten bedeckten russischen Küste bei Lyserort und Windau und der fast nur aus Kalkstein bestehenden Insel Gotland — erhebt sich der Procentgehalt des Meeresbodens auf 2.4 bis 2.5 Proc. (Anal. 10 und 9), sinkt aber nördlich und südlich von Gotland alsbald unter 1 Proc., Libau gegenüber auf 0.8 (Anal. 12), westlich von Sandö auf 0.0 (Anal. 7). Eine ähnliche Bewandtniss hat es wahrscheinlich mit der Grundprobe aus der Cadettenrinne vor Darserort (Anal. 15), hier fehlen aber die in Vergleich zu ziehenden Grundproben aus der Nähe von Falster, Moen und Rügen. In etwas grösserer Entfernung, WSW und ONO von der Verbindungslinie zwischen den Kalksteininseln Moen und Rügen ist der Kalkgehalt des Meeresbodens wieder auf das gewöhnliche Maass, unter 1 Proc. (Wismar 0.4, Bornholm 0.2 Proc.) heruntergekommen. Da keine Proben von Punkten, die in der Verbindungslinie liegen, vorhanden sind, lässt sich über die Frage: wie weit die Beschaffenheit des festen Gesteins am Meeresgrunde auf die chemische Zusammensetzung der Grundproben von Einfluss ist, nichts Thatsächliches aussagen; es ist von vornherein nicht wahrscheinlich, dass in den Grundproben viel von dem festen, anstehenden Gestein des Meeresgrundes enthalten sein wird. — Denn das, was wir als Grundproben heraufholen, ist nur ein Gemenge der obersten Schlammschichten des Meeresgrundes, mag es nun mit dem Schleppnetz abgekratzt oder in das einige Zoll tief in den Grund eindringenden Brookesche Loth eingedrückt sein, und diese obersten Schlammlagen müssen, weil die Agentien, welche die chemische und mechanische Zerstörung der Gesteine herbeiführen, am Lande viel mächtiger wirken, als am Meeresgrunde, vorwiegend aus Absätzen von Stoffen bestehen, die durch Süsswasser hinzu gebracht sind. Eine Ausnahme von dieser Regel ist nur da zu erwarten, wo steile Erhebungen des Meeresgrundes, auf denen keine Sedimente haften, der Zerstörung durch unterseeische Erosion Preis gegeben sind.

Ueber den Vorgang, durch welchen der dem Meere zugeführte kohlensaure Kalk am Grunde desselben abgelagert wird, lassen sich drei verschiedene Annahmen machen. Entweder wird nur ein Theil des kohlensauren Kalkes vom Meerwasser aufgelöst, der Rest fällt mit den übrigen Sinkstoffen: Quarz, Feldspath u. s. w., zu Boden, oder es wird sämmtlicher kohlensaurer Kalk gelöst, die Abscheidung desselben kann alsdann durch Verflüchtigung der freien und lose gebundenen Kohlensäure des Meerwassers oder durch die Thätigkeit kalkabscheidender Organismen erfolgen. Die erste der drei angeführten Möglichkeiten kann nur da realisirt werden, wo reichliche Quantitäten von kohlensaurem Kalk einem seichten Meere zugeführt werden; nachzuweisen ist dieser Vorgang nur in dem Falle, dass der kohlensaure Kalk nicht von einer ausgedehnten Küstenstrecke geliefert wird, er muss in diesem Falle durch die Meeresströmungen ungleichförmig vertheilt werden, und der Lauf der Strömungen muss sich ebensowohl in den Resultaten der Kohlensäurebestimmung in den Grundproben, als in den Resultaten der Temperatur- und Chlorbestimmung des Wassers zu erkennen geben. Mit der Annahme, dass die Abscheidung des kohlensauren Kalkes auf chemischem Wege, durch Verflüchtigung von Kohlensäure, erfolge, stehen die Resultate der über Verdunstung von Seewasser angestellten Versuche in Widerspruch; würde wirklich einmal, was nach diesen Versuchen kaum denkbar ist, durch Verdunstung an der Meeresoberfläche kohlensaurer Kalk abgeschieden, so müsste derselbe doch während des Niedersinkens in den tieferen Schichten des Meerwassers, die bei Weitem nicht mit kohlensaurem Kalk gesättigt sind, wieder aufgelöst werden, und zwar viel leichter, als das dichtere Kalksteinpulver, welches vom Festlande her in's Meer gespült wird. Es ist also anzunehmen, dass wenn nicht aller, so doch jedenfalls bei Weitem der grösste Theil des kohlensauren Kalkes, den wir am Meeresgrunde finden, durch organische Thätigkeit aus dem Meeresgrunde abgeschieden ist. Wenn nun in einem Theile des Meeres viel, in einem anderen weniger davon gefunden wird, so ist man nach dem Vorste-

henden zu dem Schlusse berechtigt, dass in dem Gebiete des kalkärmeren Meeresgrundes die kalkabsondernden Thiere und Pflanzen weniger zahlreich und vollkommen entwickelt seien. Es gilt das besonders für die kalkschaligen Thiere, denn es kommt hier nicht allein darauf an, dass der kohlensaure Kalk durch irgend welches Mittel aus seiner Lösung im Meerwasser niedergeschlagen werde, er muss auch gegen abermalige Auflösung geschützt werden, und das geschieht durch die Zellmembran[1], und zwar aus dem Grunde im Gewebe der Conchylien und Crustaceenschaalen am vollständigsten, weil das Chitin und das Conchiolin zerstörenden Einwirkungen sehr lange widersteht, viel länger als die Substanz pflanzlicher Membranen.

Dass die Zahl dieser Organismen in der Ostsee abnimmt, dass sie gleichzeitig in der Ostsee kleiner und dünnschaliger sind, als im Kattegat, ist wohl bekannt, und durch die vorjährige Expedition der Pommerania auf's Neue im grossen Umfange bestätigt worden; es scheint auch, als ob die Grenze des thierreichen und thierarmen mit der muthmaasslichen, durch den dänischen Archipelagus laufenden Grenze des kalkreichen und kalkarmen Gebietes zusammenfiele.

Der möglichen Ursachen, durch welche die Armuth der Ostseefauna bedingt sein könnte, giebt es eine grosse Zahl: es könnte z. B. den Thieren durch grosse Verdünnung und grossen Kohlensäuregehalt des Meerwassers[2] die Bildung ihrer Schaalen erschwert werden, es könnte ein geringer Salzgehalt und niedrige Temperatur des Wassers ihrem Gedeihen hinderlich sein, und es scheint beachtenswerth, dass die Grenze zwischen reicher und armer Fauna ziemlich nahe zusammenfällt mit der Grenze des salzreichen, warmen und des salzarmen, zugleich kalten Unterwassers. Die bisherigen Expeditionen zur Erforschung des deutschen Meeres haben sich wenig mit Fragen dieser Art beschäftigt, es bleibt hier für künftige Expeditionen noch viel zu thun; vor allen Dingen wird aber das Augenmerk darauf gerichtet sein müssen, zu prüfen, ob überall der oben angenommene Zusammenhang zwischen dem Gehalte des Meeresgrundes an kohlensaurem Kalk und der Entwickelung der Meeresfauna besteht, es würde nämlich, sobald dieser Zusammenhang für bewiesen gelten kann, in der chemischen Analyse von Grundproben ein vortreffliches Hülfsmittel für faunistische Untersuchungen geboten sein: sie würde in bequemer Weise Andeutungen geben über den Reichthum an kalkschaligen Organismen, und vielleicht könnte sogar eine Reihe quantitativer Kohlensäurebestimmungen eine bequemere und schärfere Abgrenzung thierreicher und thierarmer Gebiete möglich machen, als die Arbeit des Zoologen sie zu liefern im Stande ist.

Dr. Behrens.

[1] Bischof, Lehrb. d. phys. u. chem. Geol. 2. Aufl., Bd. I, 587.

[2] Nach Forchhammer's Untersuchung kommen auf 1000 Theile Wasser in der Nordsee 0,523, im Kattegat 0,275, in der Ostsee 0,094 Kalk. Das Verhältniss von Chlor zu Kalk ist in der Nordsee 100 : 2,87, im Kattegat 100 : 3,29, in der Ostsee 100 : 3,59. Diese Zahlen sind für die vorliegende Frage von untergeordneter Bedeutung, weil sie den gesammten Kalkgehalt, nicht den viel kleineren Gehalt an kohlensaurem Kalk geben.

## Erklärung der Abbildungen.

Figur 1: }
Figur 2: } Fasern organischen Ursprunges aus Grundprobe VI.

Figur 3: }
Figur 4: } Schwefelkieskugeln aus Probe 44b und 49b.



# III.

## A. Ueber die botanischen Ergebnisse der Expedition der Pommerania vom 16. Juni bis 2. August 1871.

Ich werde zunächst, anknüpfend an den Gang der Reise, die an den einzelnen Lokalitäten angetroffenen Algen und deren Auftreten daselbst beschreiben, ferner eine systematische Aufzählung der gesammelten Algen geben und den einzelnen Arten die betreffenden Beobachtungen beifügen.

Am 16. Juni fuhr die Pommerania aus der Kieler Bucht ab. Nachdem sie dieselbe passirt, wurde der erste Zug 2 Seemeilen nördlich vom Leuchtthurm vor Bülk aus der Tiefe von $6^1/_2$ Faden heraufgeholt. Es fanden sich daselbst Furcellaria fastigiata reichlich, Cystoclonium purpurascens spärlich, Polysiphonia nigrescens in einer sehr feinen Form, der var. affinis in grosser Menge, Ceramium diaphanum ziemlich viel, Delesseria sinuosa auf dem Laube der Furcellaria, sich an dieselbe mit eigenthümlichen zierlichen Randsprösschen haltend; ferner Cladaphora rupestris und Ectocarpus littoralis beide nur spärlich. In dieser Region von $6^1/_2$ Faden Tiefe bilden daher schon die Florideen den hauptsächlichsten Antheil der Vegetation.

Im Stoller Grunde kamen aus der Tiefe von $5^1/_2$ Faden herauf: Laminaria flexicaulis vereinzelt, das Laub mit schönen Längsfalten versehen; Polysiphonia nigrescens wiederum in grosser Menge; Polysiphonia elongata spärlich, aber mit schönen Antheridien; Ceramium diaphanum in Menge und häufig auf anderen Algen wachsend; Cer. rubrum nur sehr spärlich; Phyllophora Brodiaei mit Früchten, die Agardh als Nemathecien bezeichnet, in mannigfachen Formen, so namentlich auch in der var. concatenatus Lyngb., aber so weit seltener als die auch schon in mannigfaltiger Gestalt auftretende Hauptform; Phyllophora membranifolia ohne Frucht; Cystoclonium purpurascens wieder nur spärlich; Rhodomela subfusca zahlreicher; Chondrus crispus nur spärlich; Delesseria sanguinea var. baltica und Delessaria sinuosa, beide nur spärlich. Auf Delesseria sinuosa und anderen Florideen wuchs das zierliche Callithamnion byssoideum. Vereinzelt fanden sich auch Zostera marina, Fucus serratus in einer sehr breiten Form, Fucus vesiculosus, Elachista fucicola auf seinem Laube tragend, und Dictyosiphon foeniculaceus vor. Die mit heraufgeholten Steine waren dicht bewachsen mit Lithothamnion calcareum, Melobesia Lenormandi, Hildenbrandtia rosea und Cruoria pellita, die sie krustenförmig überzogen. Auch hier bildeten daher der Masse nach die Florideen den grössten Bestandtheil der Vegetation.

Am 17. Juni wurde der Pflanzenwuchs des Meeresbodens vor Korsör in 3 Faden Tiefe untersucht. Auf den Steinen wuchs sehr viel Fucus vesiculosus und F. serratus, die in der grösseren Tiefe nur sehr spärlich angetroffen worden waren. Die Phyllophoren und Furcellaria fastigiata, sowie Ahnfeltia plicata sassen dort in Menge auf den Steinen; Polysiphonia nigrescens war viel auf Fucus serratus angesiedelt, ebenso Ceramium diaphanum und Rhodomela subfusca, während Cladophora rupestris wiederum üppig auf den Steinen wuchs; Ectocarpus littoralis sass in grosser Menge auf Fucus vesiculosus.

Zwischen Hall Skorew und Sprogö wurden aus der Tiefe von über 20 Faden herausgeholt: Polysiphonia

nigrescens var. affinis, Rhodomela subfusca in ihrer nackten Form, wo ihre Axen keine pseudo-dichotomen Haare tragen, Furcellaria fastigiata, Ceramium diaphanum schmächtig und nur spärlich, Delesseria sinuosa kräftiger als die vom Stoller Grunde.

Von den aus der Tiefe von 32 Faden vor Sprogö heraufgeholten Algen waren offenbar viele dort nicht gewachsen, sondern durch Strömung heruntergerissen, wie z. B. sicher Fucus vesiculosus. Es kamen ausserdem noch mit dem Schleppnetze herauf: Furcellaria fastigiata, Phyllophora, viele Polysiphonia nigrescens, wenig Polysiphonia elongata und Rhodomela subfusca. Es verdient hier aber hervorgehoben zu werden, dass auf den heraufgeholten Steinen keine Algen wuchsen, während, wie weiter unten zu sehen, an anderen Orten aus ähnlicher Tiefe viele mit Florideen, aber anderen Arten als den hier getroffenen, üppig bewachsene Steine heraufkamen. Die Meinung, dass die dort getroffenen Algen von Strömungen dort hingeführt waren, wird auch dadurch bestätigt, dass diese Florideen, wenn sie in schwach gesalzenes Oberflächenwasser gebracht wurden, bald ihren rothen Farbstoff entliessen, was immer ein sicheres Zeichen eingetretenen Todes ist. An dieser Stelle wurde eine üppige Thierfauna, bestehend aus Seeigeln, Ophiuren, Balanen etc. angetroffen, die wahrscheinlich, wenigstens zum Theil, auf die dorthin geführten Algen angewiesen ist.

Am 18. Juni wurde im grossen Belt, 2 Seemeilen nördlich von Langeland ein bis zu 13 Faden tiefer Grund untersucht. Es fanden sich dort Polysiphonia nigrescens in der typischen Form, sowie in der sehr feinen Form var. affinis; Polysiphonia elongata war seltener, ebenso auch Delesseria sinuosa, die hier auf Steinen wächst, welche ausserdem krustenförmig von Lithothamnion calcareum und Hildenbrandtia rosea überzogen waren. Zwischen den Florideen fluthete Ectocarpus littoralis. Die schöne Chaetopteris plumosa wuchs spärlich auf den Steinen, reichlicher Desmarestia aculeata in einer feinen Form. Von hier kehrte das Schiff ohne Station zu machen nach Kiel zurück.

In der Kieler Bucht, in der unter dem gefälligen Beistand des Herrn Dr. Pansch am 20. Juni eine kleine Exkursion gemacht wurde, wuchs an den ganz seichten Uferrändern vor Allem Ulva lactuca und Enteromorpha intestinalis von sehr breiten bis zu den feinsten Formen. An einer Stelle wurde Dictyosiphon Chordaria Aresch. schön fruchtend, zahlreich auf den Steinen dicht unter der Oberfläche angetroffen. Fucus zeigte sich nur spärlich erst in der Tiefe von einigen Fuss, während er an anderen Orten später dicht unter der Oberfläche wachsend getroffen wurde und zwar wuchs er sowohl auf Steinen als auch auf eingesenktem Holze. Vom Strande aus verbreitet sich bis in das Meer hinein Arundo Phragmites, an dessen unter dem Wasser befindlichen Theilen üppig wachsende Ulven und Enteromorphen sassen. Am seichten Boden wuchs viel die Zostera marina, deren Blättern die langfluthenden Peitschen von Chorda Filum aufsassen.

Auf der zweiten Probefahrt wurde die erste Station am 22. Juni an einer Stelle gemacht, von der der Feuerthurm Romsoe 3 Seemeilen in WSW entfernt liegt. Der Meeresboden war 20 Faden tief; auf den herauf geholten Steinen wuchsen sehr viel Delesseria sinuosa mit Polysiphonia violacea und Cruoria pellita, letztere auf den Steinen dunkel purpurne Ueberzüge bildend, aber immer nur steril. Iridaea edulis wurde viel zum Theil noch an den Steinen sitzend, heraufgeholt. Lithothamnion calcareum war wiederum krustenartig auf den Steinen ausgebreitet, doch erhob es sich hier schon zum Theil aus der Mitte seiner Lager in mehrere Spitzen und trat auch sogar baumförmig verzweigt auf. Auf den Ascidien und Cynthien wuchs Delesseria sinuosa ebenfalls mit schön rosiger Polysiphonia violacea. Diesen Thierleibern werden wir noch ferner als Boden für Pflanzenwuchs begegnen. Auch hier fanden sich Phyllophora. Polysiphonia nigrescens und Dictyosiphon vereinzelt heruntergetrieben. Noch weit ausgeprägter zeigte sich diese Vegetation an einer anderen nahe daran gelegenen Stelle, wo der Meeresgrund 27 Faden tief war. Cruoria pellita und Lithothamnion calcareum überzogen dort wiederum die Steine. Delesseria sinuosa und Iridaea edulis wuchsen auf denselben in Gemeinschaft mit Polysiphonia violacea, Polys. byssoides und Chrysymenia clavellosa. Auf Delesseria sinuosa wuchs häufig das zierliche Callithamnion plumula; letzteres wuchs auch wie Delesseria sinuosa und Chrysymenia clavellosa häufig auf den oben genannten Thierleibern. Diese eben aufgezählten Florideen bilden daher dort zu dieser Jahreszeit die charakteristische Vegetation in der Tiefe zwischen 20 und 27 Faden. Chrysymenia clavellosa, Callithamnion plumula, Polysiphonia violacea und Polys. byssoides waren noch sehr jung.

Den 23. Juni wurde der Meeresgrund 18½ Seemeilen von Skagen in 108 Faden Tiefe untersucht. Es fand sich dort keine Spur frischer Algen-Vegetation. Ueber die Beschaffenheit des Grundes berichtet Herr Dr. Behrens ausführlich, ich habe hier nur hervorzuheben, dass sich Schalen vieler Diatomnen, z. B. Melosiren und Coscinodiscen u. a. gerade nicht sehr reichlich vorfanden. Ausserdem ist noch hervorzuheben, dass sich Coccolithen in ziemlicher Menge fanden, so dass unter jedem auf den Objektträger gelegten Pröbchen 3 bis 4 getroffen wurden. In seinem Bericht, im Circular Nr. 1 1872 des deutschen Fischereivereins pg. 27, meint Dr. Behrens, die Ansicht, dass die Coccolithen Produkte einer Kalklage seien, verdiene Beachtung, da von Melobesiaceen ähnliche Körper schon bekannt seien. Mir ist in dieser Hinsicht nur ein Aufsatz Carters in den den „Annals and Magazine of natural history 1871", Märzheft, bekannt. Auf Carters Ansicht, der sie nicht für Produkte der Melobesiaceen, sondern für die Zellen selbst der Melobesia unicellularis und Mel. discus erklärt, komme ich gleich zu sprechen.

Ich habe zu dieser von Dr. Behrens mitgetheilten Ansicht zunächst zu bemerken, dass es mir trotz darauf gerichteter Untersuchungen nicht gelang, an Melobesiaceen etwas aufzufinden, was auch nur vergleichbar der Bildung der Coccolithen wäre. Das was Dr. Behrens über die Beschaffenheit der die Coccolithen umgebenden Masse auseinandersetzte, kann ich vollständig bestätigen und ist es ganz sicher, dass kein frisches Protoplama, dessen Lebensprodukt sie sein könnten, angetroffen wurde. Aber schon Haeckel beschreibt in seiner schönen Untersuchung über Myxobrachia (siehe dessen Biologische Studien. I. Heft. Leipzig 1870, pg. 106 bis 114) das Auftreten von Coccolithen und Coccosphaeren in den Armen der Myxobrachia. Es liegt daher auf der Hand, dass nicht alle Coccolithen von Bathybius abzustammen brauchen und es vielmehr wahrscheinlich ist, dass sie Producte noch vieler anderer plasmatischer Thierkörper sind, vergleichbar den Spiculen der Spongien. Hiermit stehen in bestem Einklange Gümbels schöne Erfahrungen, der sie in allen Meerestiefen aller Meere traf, dessen Schluss aber auf gleiche Verbreitung des Bathybius ich durchaus nicht theile. (Siehe Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt 1870, Nr. 11). — Eine andere Ansicht ist die von Oscar Schmidt in seiner Schrift über Coccolithen und Rhabdolithen aus dem Bande 62 der Sitzungsberichte der Königl. Kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien, I. Abtheilung, Decemberheft 1870, dargelegte, dass die Coccolithen selbstständige Organismen sind und scheint er seine Annahme hauptsächlich darauf zu stützen, dass er sie mit zwei Kernen und sogar durch Mittellinien scharf getheilt traf, wie solches auch schon Haeckel abgebildet hat. Aber eben so wenig wie die Stärkekörner, bei denen genau dasselbe häufig stattfindet, selbstständige Organismen sind, eben so wenig giebt diese Erscheinung den geringsten Grund die Coccolithen als selbstständige Organismen zu betrachten und ebenso wie die Stärkekörner Ausscheidungen des Pflanzenplasmas sind, scheinen mir, wie schon oben gesagt, die von Haeckel an den oberflächlich schwimmenden Myxobrachien beobachteten und abgebildeten Erscheinungen zur Erkenntniss zu zwingen, dass wenigstens ein Theil der Coccolithen Produkte des plasmatischen Thierleibes sein können. Eine ähnliche Ansicht wie Schmidt hat Carter, indem er die Coccolithen (in den Annals and Magazine of natural History 1871, Märzheft pg. 184) als einzellige Melobesien auffasst und sie Melobesia unicellularis und Mel. discus benennt. Ich kann dazu nur bemerken, dass die von mir während der Expeditionsreise sehr zahlreich beobachteten Coccolithen schon wegen des Mangels jedes flüssigen Protoplasmas in ihrem soliden geschichteten Innern durchaus keine selbstständigen Organismen sein können und ich Carters Behauptung „enclosing a granular protoplasmatic disk with central transparent area" durchaus nicht bestätigen kann. Carter giebt noch an, durch Zerreiben des Lithothamnion calcareum erhalten zu haben „fragments, whose cells, but for their polygonal arrangement, presented very much the appearence of the coccolith in their concentric lines, transparent area and central granule". Er hat hier höchst wahrscheinlich die Bilder von Querschnitten vor sich gehabt, wie das schon aus den „polygonal arrangement" hervorgeht, und hat er daher das optische Bild des Zellquerschnitts mit den Coccolithen verglichen. Die transparent area ist das Lumen des Zellquerschnitts, und zeigen daher diese Bildungen höchstens eine äusserliche Aehnlichkeit.

Ebenfalls am 23. Juni wurde noch ein 208 Faden tiefer Grund untersucht, der sich im Wesentlichen ebenso auswies, wie der eben geschilderte; nur möchte hervor zu heben sein das Vorkommen merkwürdiger, protoplasmahaltiger Blasen, deren Bedeutung mir unklar geblieben.

Am 23. Juni wurden von einer 367 Faden tiefen Stelle, von der Arendal in NW zu N 18,5 Seemeilen liegt, Grundproben heraufgeholt. Der Grund zeigte sich wieder in der schon beschriebenen Beschaffenheit; viele Coccolithen und Discolithen, keine Coccosphären, die Schalen von verschiedenen Coscinodiscusarten, verschiedene Melosiren und andere Diatomeen kamen herauf, auch die protoplasmahaltigen Blasen zeigten sich wieder in verschiedener Grösse. Auch in einem 46 Faden tiefen, 4 Seemeilen von Arendal entfernten Grunde, zeigten sich Coccolithen und Discolithen neben den anderen oben aufgeführten Diatomeenschaalen u. s. w., so dass sich in Bezug auf das Vorkommen derselben in weit geringeren Tiefen, als man bisher annahm, die eben vorhin citirten Erfahrungen Gümbel's, Schmidt's und Carters auch hier bestätigten.

Den 23. und 24. Juni wurden die Klippen Arendal's untersucht, und dort eine ausserordentlich reiche Algenflora angetroffen. An den Felsen und Pfählen der Skären wächst an der Wassergrenze wie überall Enteromorpha, wenngleich nicht grade sehr häufig. An den Felsen sitzt bis zur oberen Wassermarke viel Fucus vesiculosus, so dass der oberste zum Theil zeitweise trocken zu liegen kommt. Nicht ganz so hoch geht Ozothallia vulgaris, die in üppiger Fruktifikation getroffen wurde. Bis etwa zu derselben Höhe wuchs zierlich stark gezähnter Fucus serratus häufig mit den letzteren. Auf den Fucus wachsen Elachista fucicola, Ectocarpus firmus, Ect. tomentosus, Ect. fasciculatus und Ect. siliculosus, Cladophora arcta (Dillw) und Cl. uncialis (Fl. dan.), letztere namentlich auf Fuc. serratus, sowie auch Ceramium rubrum. Auf den Felsen dicht unter der Wasserfläche sitzt viel Chordaria flagelliformis, und zwar die mit langen Haaren dicht besetzte var. hippuroides Aresch., deren Verbreitung jedoch nicht ganz so weit in die Skären Arendal's hineinreicht, als die der schon dicht am Hafen die Felsen bekleidenden Fucusarten. An derselben Stelle, wo die Chordaria, wachsen etwas tiefer Dichloria viridis, Cladophora rupestris, Ahnfeltia plicata Furcellaria fastigiata. Die Steine unter der Oberfläche waren häufig dicht überzogen mit Cruoria pellita, Hildenbrandtia rosea Kütz, Melobesia Lenormandi Aresch. und Callithamnion Rothii. Von 5 bis 6 Fuss an unter dem

Wasserspiegel steht an den abschüssigen Klippen viel Laminaria flexicaulis, ihr Laub stets nach abwärts geneigt und bewachsen mit Ceramium rubrum und Cer. diaphanum, wenig Polysiphonia urceolata mit den schönen charakteristischen Kapselfrüchten reich beladen, häufiger Polysiphonia violacea. Auf dieser letzteren Polysiphonia wuchsen eine Ulva spärlich in kleinen Exemplaren, Callithamnion byssoideum Arn. nicht grade selten, wenig Call. Daviesii (Dillw) und sehr selten Hapalidium confervicola (Kütz); ferner wuchs noch auf der Laminaria flexicaulis die Sphacelaria cirrhosa; am Fusse der Laminaria sass Corallina officinalis. Weiter hinaus in den Skären kamen mit dem Schleppnetze aus vom Boote nicht zu bestimmenden Tiefen Ptilota elgans, sowie Ptilota plumosa Ag. und Delesseria sinuosa herauf, der Chaetopteris plumosa aufsass; ferner Euthora cristata, die im hohen Norden sehr verbreitet ist, und hier einen ihrer südlichsten Standorte haben möchte, Rhodomela subfusca, Cystoclonium purpurascens, Polysiphonia elongata in ihrer behaarten Frühlingsform, Desmarestia aculeata und ein schon abgestorbenes Stück der Rhodymenia palmata. Aus der grössten Tiefe zwischen den Rinnen kamen mit dem Schleppnetz herauf Delesseria sinuosa mit Chaetopteris plumosa und Laminaria Phyllitis Lam. Herr Professor Hensen brachte von einem unternommenen Ausfluge sehr schöne und grosse Exemplare von Laminaria sacharina mit, die nach seiner Aussage in beträchtlicher Tiefe wuchs, während ich sie bei Helgoland, wie auch die anderen Laminarien, auch dicht unter der Oberfläche auf den Klippen haftend antraf.

Am 26. Juni lag die Pommerania in den Gothenburger Skären vor der Insel Kaensoe. In der Nähe des Ufers waren Wiesen von Zostera marina, und wuchsen an den Felsen der Küste Fucus vesiculosus und serratus Ozothallia vulgaris, Cladophora arcta (Dillw) und Ectocarpus littoralis.

Ein ausgesandtes Boot hatte wiederum eine reichliche Algenvegetation angetroffen und mitgeberacht. Furcellaria fastigiata, Ahnfeltia plicata, Ptilota plumosa, Ceramium rubrum, Cystoclonium purpurascens, Phyllophora Brodiaei membranifolia und rubens, Delesseria sinuosa, Rhodomela subfusca, Polysiphonia elongata, noch in ihrer haarlosen Winterform, Polysiphonia byssoides, wachsend auf Furcellaria fastigiata, Callithamnion repens, ebenfalls auf derselben, und Lithothamnion polymorphum bildeten die Florideenvegetation. Halidrys siliquosa in noch entlaubtem Zustande, Laminaria flexicaulis, Chaetopteris plumosa, in grossen schönen Exemplaren, und Sphacelaria cinhosa auf Phyllophora Brodiaei bildeten den Rest der mitgebrachten Algen. Im Sunde vor Helsingoer wurde am 27. Juni nur Delesseria sinuosa heraufgebracht.

Am 28. Juni wurde eine vor Malmoe gelegene, aus Saltholmkalk bestehende Bank auf ihre Vegetation untersucht. In der Tiefe von 2 bis 3 Faden wuchs viel Zostera marina, eben ihre ersten Blüthenkolben öffnend, häufig bewachsen mit Ectocarpus littoralis. Dazwischen fand sich auch in der Tiefe von 3 bis 4 Faden Fucus serratus, wiederum in einer sehr breiten Form, wie der aus der Tiefe von 5 Faden im Stoller Grunde heraufgeholte. In der Tiefe von 5 bis 7 Faden wuchsen fast nur Florideen und zwar Delesseria alata und Del. sinuosa, Polysiphonia nigrescens var. affinis Polys. elongata bis oben stark berindet und spärlich Polys. violacea, Phyllophora Brodiaei mit Nematheeien und Phyll. membranifolia, Ceramium rubrum mit Tetrasporen. Unter dieser Region war Modder gebildet aus abgestorbener Zostera und anderen Pflanzenabfällen, so dass wir hier ganz ähnliche Verhältnisse haben wie sie Meyer und Möbius für die Kieler Bucht geschildert haben (vergl. Fauna der Kieler Bucht von H. A. Meyer und K. Möbius. I. Band. Leipzig 1865. Einleitung pag. X u. f.). Aus beträchtlicher, nicht näher zu bestimmender Tiefe war auch heraufgekommen, auf Mytilus angesiedelt, Rhodomela subfusca in einer sehr feinen, haarlosen Form; auf schwimmenden, einhertreibenden Zosterablättern wuchs Mesogloea Zosterae Lyngb.

Am 28. Juni wurde in der Nähe des Feuerschiffes bei den Drogden aus 6 Faden Tiefe heraufgebracht Laminaria flexicaulis mit sehr schönen Falten, wie solche die aus dem Stoller Grunde gezeigt hatte. Ebendaselbst wuchs wieder Fucus serratus in der breiten Form, und scheint er in der Tiefe sich meistens so auszubilden. Auch wurde dort sehr reichlich getroffen Furcellaria fastigiata, und war sie häufig bewachsen mit Delesseria sinuosa, die sich an den runden dünnen Stämmen mit zierlichen verzweigten Randsprösschen festhielt, deren Bau und Entwickelung unten näher erörtert werden wird. Weniger häufig wuchsen dort noch Delesseria alata, Polysiphonia violacea, Phyllophora Brodiaei, Cystoclonium purpurascens und Ceramium diaphanum.

Am 29. Juni wurde die Vegetation des Stoller Grundes in 5 Faden Tiefe untersucht. Laminaria flexicaulis wurde wieder in dieser Tiefe getroffen, Phyllophora Brodiaei mit schönen Früchten und Furcellaria fastigiata standen dort sehr zahlreich und wuchs auf ihnen in grosser Menge Delesseria sinuosa, sich wiederum mit ihren zierlichen Randsprösschen anklammernd, seltener war Delesseria sanguinea in eigenthümlicher schmächtiger Form der var. baltica. Ebenso trat Phyllophora membranifolia weniger häufig auf; zahlreich war Polysiphonia nigrescens und Ceramium diaphanum. Unter diesen Floriden war viel abgefallenes Seegraslaub, so dass hier offenbar die Region des abgestorbenen Seegrases und die der mittleren Florideen nicht scharf von einander getrennt waren.

Während das Schiff in Kiel lag, brachte mir Herr Professor Möbius am 1. Juli aus der Kieler Bucht schöne Laminaria saccharina, deren Vorkommen bereits in „Fauna der Kieler Bucht von H. A. Meyer und K. Möbius. I. Band, 1865. Einleitung pag. X“ angegeben ist. Diese Laminaria war in der Tiefe von 7 Faden zwischen Kitzenberg und Friedrichsort gewachsen und fanden sich an ihrem Fusse festsitzend Miessmuscheln; denen Phyllophora Brodiaei aufsass. Diese Laminaria war in üppigster Fruktifikation und ihre Fläche mit Sporangien und Paraphysen dicht besetzt.

Am 5. Juli wurde wiederum, unter der freundlichen Führung des Herrn Dr. Pansch, eine Bootfahrt in der Kieler Bucht nach der Ellerbecker Seite gemacht. Dicht unter der Oberfläche wuchsen auf den Steinen haftend Ulva Lactuca und Enteromorpha intestinalis in mannigfachen Formen; die feine Enteromorpha clathrata sass in mächtigen Büschen, 1 bis 3 Fuss tief, auf den Steinen. Im Sande krochen Zostera marina und Zostera nana, Ruppia maritima und Zannichellia polycarpa Nolte, deren Vorkommen in der Kieler Bucht Dr. Pansch in dem 8. Hefte der Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines nördlich der Elbe ausführlich beschrieben hat. Auf den Steinen war häufig Chorda Filum, die auch ebenfalls viel auf Zostera wuchs. Mit der Ziehharke wurden aus geringer Tiefe Dictyosiphon foeniculaceus, Polysiphonia nigrescens und ein wirres Geflecht einer nicht näher zu bestimmenden Cladophora heraufgeholt, die jedenfalls der Cl. sericea (Huds.) nahe steht. An der Mündung der Schwentine, schon weiter in's süsse Wasser hinein, stand viel Potamogeton pectinatus. Am Strande des Ellerbecker Berges, etwas über dem Wasserspiegel, war der Sandboden zwischen den Büschen des Juncus Gerardi dicht überzogen mit Rhizoclonium obtusangulum Lyngb.

Bei der dritten Fahrt wurde am 6. Juli Abends und 7. Juli früh an einer Stelle, von der die Peterskirche auf Fehmarn 7 Seemeilen in S½W entfernt liegt, in 16 bis 17 Faden Tiefe der Algenwuchs untersucht. Es wurde heraufgeholt viel Laminaria flexicaulis, die sehr ausgezeichnet war durch viele netzartig anastomosirende Ausfaltungen der Lamina. Ferner kam herauf Ceramium rubrum, sehr viel Furcellaria fastigiata in langen Formen, Phyllophora Brodiaei und Polysiphonia nigrescens. Auf den Stielen der Laminaria flexicaulis wuchs spärlich Callithamnion Rothii Lyngb.

Am 7. Juli wurde ein 14½ Faden tiefer steiniger Grund bei Darserort, die Wastrowkirche 4 Seemeilen in SO liegend, untersucht. Es wurde dort eine recht üppige Vegetation angetroffen, namentlich trat die schöne Delesseria sanguinea var. lanceolata in grosser Menge tonangebend auf. Häufig waren auch Delesseria sinuosa und Delesseria alata sowie Polysiphonia violacea; seltener Furcellaria fastigiata, Cystoclonium purpurascens, Rhodomela subfusca, Ceramium rubrum und diaphanum, Phyllophora Brodiaei und membranifolia; Callithamnion byssoideum sass spärlich auf Polysiphonia, Delesseria sinuosa u. A.; Rhodymenia palmata (L.) Grev. kam in einem frischen Bruchstücke herauf. Ebenso wurden Bruchstücke von Laminaria flexicaulis mit schönen Falten heraufgezogen; Desmarestia aculeata mit sehr langen Seitenzähnen war ziemlich reichlich dort und diente der Polysiphonia violacea, Ceramium diaphanum und andern Florideen zur Unterlage. Auf derselben wuchs in Gemeinschaft mit den genannten Florideen auch nicht selten Ectocarpus littoralis. Die Steine waren häufig mit Hildenbrandtia rosea überzogen.

Ebenfalls am 7. Juli wurde der Grund vor Traelleborg in der Tiefe von 23 Faden untersucht. Es fand sich dort kein Algenwuchs; der Grund war schlammig und enthielt der Schlamm viele Diatomeenschaalen und Spongiennadeln; ich bemerkte aber keine Coccolithen in denselben. Eins verdient noch sehr hervorgehoben zu werden. Unter dem heraufgeholten Grunde befanden sich viele schwarzgewordene Roggenkörner, in deren Innerem frisch vegetirende Pilzfäden getroffen wurden, worauf mich Herr Professor Möbius freundlichst aufmerksam machte. Es waren zum Theil septirte Pilzhyphen, zum Theil nach Art von Hefezellen sprossende Kugeln. Die mitten im Innern der Körner befindlichen waren von frisch weissem Aussehen, während die mehr nach dem Umfange zu gelegenen Pilzzellen sich in ähnlicher Weise wie die Oberfläche der Roggenkörner geschwärzt zeigten. Es zeigt diese Beobachtung, unter wie absonderlichen Umständen Pilzhyphen vegetiren können, wenn sie nur die ihnen nöthige organische Substanz vorfinden.

Am Strande von Ystadt wuchs auf den eben noch vom Wasser bespülten Steinen sehr üppig Ulothrix penicilliformis A. Br., durch ihr dunkeles Grün schon von Weitem in die Augen fallend. An dem Holzwerk des Hafens in der Höhe des Wasserstandes sass auch hier, wie überall, Enteromorpha intestinalis und compressa.

Vor Rönne kam von einem 22 Faden tiefen Meeresgrunde viel abgestorbenes schmalblätteriges Seegras herauf. Der Grund war wiederum schlammig und wurde keine frische Vegetation auf demselben getroffen. In dem Schlamm waren viele Diatomeenschaalen und wurden auch hier Coccolithen nicht bemerkt. Der Strand Bornholms bei Rönne zeigte sich am 9. Juli dicht bedeckt von Rivularia hemisphaerica, die den Boden zwischen Juncus Gerardii, Scirpus maritimus, Sc. uniglumis, Sc. rufus dicht überzog; spärlich wuchs auch daselbst Rhizoclonium arenosum (Carm.). In dem Meere vor Rönne wurden viel getroffen Furcellaria fastigiata, der Ceramium rubrum und C. diaphanum aufsassen, ferner Polysiphonia nigrescens und Rhodomela subfusca, sowie auch Phyllophora Brodiaei in schon verkümmerter Form; Ectocarpus littoralis und Cladophora rupestris wuchsen ebenfalls dort. Auf Polysiphonia war Rivularia hemisphaerica in kleinen nadelknopfgrossen Kissen angesiedelt. Im Magen eines vom Professor Möbius und Dr. Meyer aufgeschnittenen Steinbuttes fand sich ein aus Polysiphonia, Rhodomela subfusca, Cladophora bestehendes Algenconglomerat vor.

Am 10. Juli fand sich an einer Stelle, von der Sandhammern 8 Seemeilen OSO abliegt, in der Oberfläche schwimmend reichlich Limnochlide flos aquae. Näher nach Cimbrishamn zu zeigten sich in der Oberfläche des Wassers ausser dieser Wasserblüthe auch Fragmente einer nicht näher zu bestimmenden Lyngbya. Den Bodensatz dieses Oberflächenwassers bildete eine zerfallene Cladophora. Der aus 37 Faden heraufgeholte Grund war ein blauschwarzer Schlamm, der von vielen dort verwesenden Körpern stark nach Schwefelwasserstoff roch.

Zwischen diesem Schlamme war viele schwarz gewordene Cladophora, weniger zahlreich Polysiphonia und Sphacelaria, ferner viele Diatomeen, Krustenpanzer, Spongiennadeln und Kothballen.

Vor Cimbrishamn an der Ostküste Schwedens wuchs viel Fucus vesiculosus und F. serratus, die dicht bewachsen war mit Elachista fucicola und Enteromorpha. Furcellaria fastigiata und auf derselben Ceramium diaphanum, Rhodomela subfusca, Polysiphonia nigrescens und Ectocarpus littoralis wurden ebenfalls daselbst angetroffen.

Am 11. Juli wurde im Kalmar Sund vor Morbylaenga auf Oeland folgender Algenwuchs in 7 Faden Tiefe beobachtet: Polysiphonia nigrescens bildete die überwiegende Menge desselben, sie war begleitet von schön rosigem Ceramium diaphanum und Furcellaria fastigiata; noch ganze junge Chara baltica kam in einzelnen Fragmenten herauf, die Steine waren mit Krusten von Hildenbrandtia rosea Kütz. dicht überzogen. Zannichellia pedicellata und Potamegoton pectinatus kamen ebenfalls mit dem Schleppnetz herauf.

Weiter hinauf im Kalmar Sund wurde am 11. Juli vor Skaeggenäs die Algenvegetation erforscht. Nahe dem Strande waren die vielen grossen Steine dicht mit üppigem fruchtendem Fucus vesiculosus bewachsen; auf diesem sass Rivularia hemisphaerica in kleinen Pölsterchen. Wo der steinige Grund aufhört und es tiefer wird wuchs noch sehr junge Chara baltica sowie Potamogeton pectinatus. Zwischen dem Fucus befand sich Chorda Filum. Mit dem Netze wurde heraufgeholt viel Polysiphonia nigrescens, Phyllophora Brodiaei und membranifolia in sehr feinen Formen, Ceramium diaphanum und sehr dünne Furcellaria fastigiata. Im Magen des Krusters Idotea tricuspidata fanden sich Fragmente von Zostera marina, Ectocarpus, Ceramium diaphanum und Polysiphonia.

Nördlich von der Nordspitze Oelands war der 42 Faden tiefe Meeresboden Schlickgrund, der viele Diatomeenschalen und Pollenkörner von Pinus sylvestris enthielt, welche letzteren zum Theil noch vollständig ihre Form erhalten hatten. Coccolithen vermochte ich auch hier nicht zu erkennen.

Am 12. Juli wurde in den Stockholmer Skären östlich von Dalaroe eine Bootfahrt gemacht. Aus einiger Tiefe kamen mit dem Schleppnetze herauf Phyllophora Brodiaei in einer sehr feinen Form gemischt mit zarter Furcellaria fastigiata, sowie Polysiphonia nigrescens, Rhodomela subfusca, Ceramium diaphanum und Chorda Filum. Hart am Strande wuchsen auf den Steinen Dictyosiphon foeniculaceus und Cladophora sericea. Auf dem Dictyosiphon wuchsen reichlich Ectocarpus firmus mit seinen charakteristischen interstitiellen Sporangien üppig fruktificirend. Ectocarpus littoralis nur steril durch seine breiten und relativ kurzen Glieder, sowie durch die zuweilen opponirt gestellten Aeste sich als solches documentirend, und, was besonders hervorzuheben ist, Ectocarpus siliculosus mit seinen charakteristischen langen dünnen spindelförmigen Sporangien. Nach dem Vorgange Agardh's haben Areschoug und noch neuerdings Krok dessen Vorkommen in der inneren Ostsee in Abrede gestellt, aber die eben kurz angeführten Merkmale stellen sein Vorkommen daselbst ausser Zweifel.

Auf der Rückfahrt von Stockholm mussten wir wegen widrigen Windes einen Tag vor der Rhede bei Dalaroe liegen bleiben. Hart am Ufer wuchs daselbst wie in der Kieler Bucht Arundo Phragmites tief ins Meer hinein, dicht vor demselben stand in zahlreichen Büschen Potamogeton pectinatus und Cladophorica serica. Weiter ins Meer hinein Chara baltica, noch weiter hinein erst Fucus vesiculosus, der wahrscheinlich in Folge der Vertheilung der Steine hier nicht höher hinaufgeht. In derselben Region wie Fucus vesiculosus wachsen Furcellaria fastigiata und Ceramium diaphanum, Polysiphonia nigrescens und Sphacelaria cirrhosa. Unfern vom Strande lagen im Wasser grosse angeschwemmte Algenmassen, ausser von den eben genannten Algen zum grössten Theile von Dictyosiphon foeniculaceus gebildet. Darunter fanden sich auch Stücke von Potamogeton marinus vor.

In den auf der Fahrt von Wisby aus dem Meeresgrunde bis zu 115 Faden Tiefe heraufgeholten Grundproben konnten auch keine Coccolithen erkannt werden, wohingegen Diatomeenschalen spärlich getroffen wurden.

Vor Ronehamn auf der Insel Gotland lag das Schiff am 22. Juli. Die Steine in der Nähe des Strandes waren bedeckt mit grossen Rasen der Rivularia hemisphaerica Aresch., sowie mit hellrother Hildenbrandtia rosea. Ebendaselbst wuchs auf den Steinen Cladophora sericea üppig, und sehr zartes Ceramium diaphanum. Zwischen der Cladophora wurden nicht selten angetroffen frische grüne Fäden von Spirogyra und Zygnema, deren Vorkommen im bottnischen Meerbusen Krok angiebt; leider wurden sie ohne Cupulation angetroffen, so dass an keine Speciesbestimmung zu denken war. Angetrieben zwischen den Steinen waren Chara baltica und wenige Stücke von Ch. fragilis, Polysiphona nigrescens und Ceramium diaphanum. Fucus vesiculosus wuchs erst in einiger Tiefe, woselbst auch Potamogeton pectinatus viel am Grunde zusammengetrieben gefunden wurde. Der Charakter dieser hier angetroffenen Vegetation zeigt sich daher schon als ein stark brakischer, wie Zygnema, Spirogyra und Chara fragilis deutlich zeigen.

In den auf der Fahrt von Ronehamn nach der russischen Küste zu und von dort zurück nach Slitehamn aus bis zu 120 Faden Tiefe herausgeholten Grundproben konnten wiederum keine Coccolithen erkannt werden, wohingegen Diatomeenschalen, wenn auch nur spärlich, gefunden wurden. Am 22. Juli kamen östlich von Slitehamn aus 13 Faden Tiefe einhertreibende Rhodomela subfusca und Sphacelaria cirrhosa mit dem Schleppnetze herauf. Bei Slitehamn auf Gotland waren die Steine in der Nähe des Strandes wiederum bedeckt mit Rivularia hemisphaerica, Hildenbrandtia rosea und einem braunen dichten Ueberzug, der noch nicht bestimmt werden

konnte, da keine Fruktification gefunden wurde. Auf diesen Steinen wuchsen sehr zartes Ceramium diaphanum, Cladophora serica und sehr viel Fucus vesiculosus, zum Theil noch ganz jung, hier dicht bis zur Oberfläche gehend. Auf dem Laube des Fucus hatte sich häufig Elachista fucicola angesiedelt. - In der Tiefe von 1 bis 1½ Faden und darüber war in grosser Menge eine zusammengeschwemmte Masse, bestehend aus Potamogeton pectinatus, Blätter von Zostera marina, auf denen zuweilen Chorda Filum aufsass, Dictiosiphon foeniculaceus, Sphacelaria cirrhosa, sehr viele Rhodomela subfusca und Polysiphonia nigrescens und wenig Chara baltica, auch hier noch sehr jung. Zwischen dieser Masse wurzelte Zannichellia pedicellata, üppig gedeihend aber noch steril, weniger wuchs dazwischen die schöne Nitella nidifica. Auch hier wurde frische Spirogyra und Zygnema getroffen, leider aber auch hier ohne Cupulation.

Am 23. Juli wurden an einer Stelle, von der 4 Seemeilen SO die Insel Ostergarnsholm, aus 27 Faden Tiefe folgende dorthin getriebene Algen heraufgeholt: Furcellaria fastigiata, eine Phyllophora die ich ihres Laubes wegen zur membranifolia ziehen muss, sehr viel Ceramium diaphanum, sehr viel Rhodomela subfusca in einer sehr feinen Form, der echte Ectocarpus siliculosus mit seinen langen Sporangien, Sphacelaria cirrhosa und Cladophora rupestris; alle diese Algen waren offenbar von anderen Stellen erst dorthin getrieben.

Auf der Fahrt nach Memel wurden am 24. und 25. Juli mit dem Schleppnetz aus 21 Faden Tiefe heraufgeholt: dahintreibende Phyllophora Brodiaei mit Mytilus-Schalen fest verklebt und eben dieselbe auch aus 19 Faden Tiefe; aus 11 Faden kam noch Sphacelaria cirrhosa, ebenfalls dahintreibend, herauf. In der Einfahrt des kurischen Haff's gegenüber der Lootsenstation Bommelsvitte, wo das Schiff vom 25. bis 29. Juli lag, war das Wasser dicht gefüllt mit Wasserblüthe, die aus der schon in der Nähe von Sandhammern im Meere angetroffenen Limnochlide flos aquae und einer Anabaena bestand, welche schon im Zerfallen begriffen war. Zwischen diesen Wasserblüthen schwammen lustig zahlreiche Kruster umher. Während der heftigen Westwinde wurden auch nicht selten andere Algen wie Rhodomela, Polysiphonia, Cladophora und Spirogyra im Haff nahe beim Schiffe treibend angetroffen. Bei den Spaziergängen am Strande der Nehrung sprang der gänzliche Mangel einer Algenvegetation, wenigstens einer dem Strande nahe gelegenen, im Gegensatz zu Gotlands Strande sehr in die Augen und lag unmittelbar die Ursache dieser fehlenden Vegetation in dem Mangel steinigen Grundes klar da. Andere könnten vielleicht den häufig sehr starken Wellenschlag an dieser Küste mit als Grund anführen, aber derselbe lässt, wie bekannt, an sehr vielen Orten, so z. B. bei Helgoland, gerade die üppigste Algenflora sich entwickeln. Am 27. Juli war der ganze Strand der Nehrung dicht bedeckt mit einen feinem grünen Ueberzug, der an den, den Begrenzungslinien der das Land anspülenden Wellen entsprechenden Kurven dichter war und sich unter dem Mikroskope mit hoher Wahrscheinlichkeit als zur Ruhe gekommene Schwärmsporen von Ulven erklären liess. Während dieser ganzen Zeit wurde von Algen nur Furcellaria fastigiata, am Strande angespült, einmal vom Herrn Professor Moebius gefunden. Während der unfreiwilligen Musse zu Lande unternommene Spaziergänge boten Gelegenheit, sich zu überzeugen, mit wie grossem Erfolg Elaeagnus argentea Pursh. zur Befestigung der Dünen zwischen der Hafeneinfahrt und dem Leuchthurm angepflanzt ist. Er gedeiht dort sehr gut, wie sein reichlicher Fruchtansatz zeigte und breitet sich sehr schnell durch seine Ausläufer aus, auch hatte er den harten Winter offenbar ohne Schaden überstanden, so dass ich seine Anpflanzung als Dünenstrauch nur dringend empfehlen kann. Umgekehrt bot ein Ausflug nach Schwarzort auf der kurischen Nehrung Gelegenheit, sich von dem furchtbaren Vordringen des Dünensandes durch eigenen Augenschein zu überzeugen und wurden wir zu halb, ja theilweise ganz verschütteten Kiefernwäldern geführt. Was für Schaden der vordringende Dünensand auf der frischen und kurischen Nehrung schon angerichtet hat, darüber finden sich einige zuverlässige Nachrichten zusammengestellt in Schleiden's Schrift „Für Baum und Wald", Leipzig 1870, pg. 128—130. Es ist daher nur dringend zu wünschen, dass durch zahlreiche Anpflanzungen an geeigneten Stellen diesem vordringenden wehenden Dünensande Einhalt gethan wird, um weitere Versandung kulturfähigen Landes zu verhindern, ja sogar versandetes Land für die Kultur wieder zu gewinnen.

Auf der Fahrt von Memel nach Pillau wurden aus 21 Faden Tiefe mit dem Schleppnetz Ceramium diaphanum, Polysiphonia nigrescens und Sphacelaria cirrhosa, letztere zum Theil mit Hygrocrocis bewachsen, heraufgebracht. Diese Algen trieben natürlich im Wasser umher. Frischer Algenwuchs wurde auf der ganzen Fahrt nicht getroffen, was sicher mit von dem Mangel steinigen Grundes herrührt, wie das schon an den Küsten Memels in die Augen sprang. Im Hafen von Pillau wuchs an den Pfählen ein zierliches membranös ausgebreitetes Phormidium, das mir Herr A. Grunow freundlichst als eine Form der von Frau Sophia Akermack an den Küsten Bohuslands entdeckten Hypheothrix Sophiae Aresch. bestimmte. Zwischen dem Phormidium fanden sich vereinzelte Fäden von Ulothrix penicilliformis, sowie Colonien einer Slocoystis. Ausserdem waren sie von einer Diatomeenkruste dicht überzogen und wuchs auf ihnen Enteromorpha compressa. In der Oberfläche des frischen Haffs war dieselbe Wasserblüthe wie bei Memel, ebenfalls bestehend aus Limnochlide und zerfallender Anabaena sehr ausgebreitet. Mit dem Schleppnetze wurden innerhalb der Einfahrt im Haff herausgeholt treibende Furcellaria fastigiata, Polysiphonia nigrescens, Cladophora, Potamogeton pectinatus. Auf der Fahrt von Pillau nach Danzig wurde wieder, sicherlich mit wegen fehlenden Steingrundes, kein frischer Algenwuchs angetroffen und wurden auch mit dem Schleppnetze keine treibenden Algen heraufgeholt.

Am 2. August verliess ich im Danziger Hafen das Schiff, wo Herr Professor Jessen zur Fortsetzung der botanischen Untersuchungen an meiner Stelle eintrat.

Die Erfahrungen der Expedition zeigen aufs Evidenteste, wie der Algenwuchs zum grössten Theile vom steinigen Grunde abhängt, und habe ich dieses auch im Vorbericht bereits hervorgehoben. Da die Pflanzen die alleinigen Bereiter organischer Substanz sind, so springt die Nothwendigkeit eines reichlichen Algenwuchses zur Entwickelung einer reichlichen Thierwelt unmittelbar in die Augen. Hierzu kömmt noch, dass die Algen die natürliche Schutzstätte für den Laich vieler Fische sind und ist daher die Schonung steinigen Grundes aufs Dringendste geboten und sogar die Herbeiführung von Steinen zum Zwecke der Heranziehung des Algenwuchses an geeigneten Stellen ins Auge zu nehmen. Meiner Ansicht hat sich auch das Bureau des deutschen Fischereivereins im Circular Nr. 4 1872 angeschlossen und ist nur dringend zu wünschen, dass dem einmal durch Versuche auf Grund sachkundiger Ermittelungen entsprochen werde. Der Abstand zwischen den Küsten Preussens und den steinigen Gestaden Schwedens und Gotlands springt so in die Augen, dass die Berechtigung solcher Versuche wohl Jedem einleuchtet; natürlich wird die Wirkung solcher einzelner Colonien erst nach Jahren deutlich hervortreten können.

## Aufzählung der im Meere gesammelten Pflanzen nebst Angabe ihres Fundortes.

### Phanerogamae.

Zostera marina L. war überall im flachen erdigen Boden und ruhigem Wasser verbreitet, und wurde in der Kieler Bucht sowie im Sunde eben in erster Blüthe getroffen. Die var. angustifolia Fl. Dan. wurde im Kalmar Sunde vor Skaeggenaes neben der Hauptform angetroffen.

Zostera nana. Roth. wurde mir in der Kieler Bucht von Herrn Dr. Pansch gezeigt, war aber an den betreffenden Stellen noch wenig entwickelt.

Zannichellia wurde steril in der Kieler Bucht und bei Gotland im Hafen von Slitehamn getroffen. Von Herrn Dr. Pansch erhaltene Exemplare aus der Kieler Bucht gehören nach der häufigen Mehrzahl der Carpelle und der Kürze des Griffels der reifen Frucht zu der Zannichellia polycarpa Nolte.

Von der bei Slitehamn in Gotland gesammelten Pflanze, die übrigens kräftiger als die Kieler Pflanze ist, muss es dahin gestellt bleiben, ob sie zu pedicellata Fr. oder polycarpa gehört, da G. Eisen und A. Stuxberg in ihrem „Gotlands Fanerogamer och Thallogamer, Upsala, 1869" beide Arten aus dem Meere bei Gotland angeben.

Ruppia wurde mir in der Kieler Bucht von Dr. Pansch gezeigt, ebenfalls noch steril, von ihm erhaltene Exemplare aus der Kieler Bucht gehören zu Ruppia maritima L.

Potamogeton pectinatus L. wurde häufig im Meere angetroffen, und namentlich überall in der inneren Ostsee, Kalmar Sund, in den Stockholmer Skaeren und bei Gotland; aber immer nur steril.

Potamogeton marinus L. wurde in einem winzigen Exemplar in den Stockholmer Skaeren schon ausserhalb Dalaroe's gesammelt; G. Eisen und A. Stuxberg l. c. geben ihn nebst P. pectinatus L. und P. zosteraceus Fr. im Meere bei Gotland vorkommend an; Fries sagt sogar in den Summa vegetabilium Skandinaviae I. pag. 216 „ad litora maris baltici frequens"; doch hatte ich, wie schon gesagt, auf dieser Reise, ausser in den Stockholmer Skaeren, keine Gelegenheit, sein Auftreten zu beobachten; weiterhin sagt Fries sogar „nobis tantum marinus", es hervorhebend, im Gegensatze zu seiner Verbreitung im südlichen Europa, wo er auch in den reinen Süsswasserseeen vorkömmt. Bei uns kommt er im Gegensatze zu seinem Namen nur im süssen Wasser vor, und erklärt sein Auftreten in der inneren Ostsee den sonst so auffallenden Linne'schen Namen.

### Characeae.

Nitella nidifica Müll. kam in einem frischen, üppigen, schön fruchtenden Exemplare aus 1—2 Faden Tiefe im Hafen von Slitehamn mit dem Schleppnetze herauf. Sie wuchs dort in Gemeinschaft mit Zannichellia zwischen einer Masse aus Algen und Seegras.

Chara baltica. Fries. wurde noch sehr jung häufig in der inneren Ostsee getroffen. So im Kalmar Sund an mehreren Stellen, bei Gotland vor Ronehamn und vor Slitehamn, an letzteren Orten nur angeschwemmt. Die von Ronehamn ist nach Professor A. Braun's gütiger Bestimmung Chara baltica var. concinna.

Chara fragilis Desv. wurde in einigen Stücken angetrieben am Strande bei Ronehamn angetroffen. Sie war ebenfalls noch sehr jung und steril.

### Algae. Florideae.

Thamnidium Rothii (Engl. bot.) Thur. (Callithamnion Rothii Lyngb.) wurde getroffen bei Arendal, ein wenig unter der Oberfläche des Wassers, einzelne Steine dicht überziehend, sowie auf dem Stiele von Laminaria flexicaulis in der Nähe von Fehmarn, 16—17 Faden tief. Krok giebt es bei Bornholm an.

Spermothamnion repens (Dillw.) wuchs ganz vereinzelt auf Furcellaria fastigiata in den Gothenburger Skaeren.

Callithamnion Daviesii (Dilliw) Lyngb. (Chantransia Daviesii Thur.) wurde vereinzelt auf Polysiphonia violacea in den Arendaler Skaeren getroffen.

Callithamnion Plumula (Ellis.) Lyngb. (Pterothamnion Plumula. Naeg.) wuchs in 20 bis 27 Faden Tiefe im grossen Belt bei Ramsoe.

Callithamnion byssoideum Arn. wuchs auf Polysiphonia violacea bei Arendal, einige Fuss unter der Oberfläche, und ferner bei Darserort, in 14½ Faden Tiefe, auf Furcellaria, Polysiphonia violacea und Delesseria sinuosa.

Ptilota elegans Bonnem. (Ptilota sericea Harv.) kam in den Arendaler Skaeren aus ziemlicher Tiefe mit dem Schleppnetze spärlich herauf. Das erhaltene Exemplar war in üppigster Vegetation, aber steril.

Ptilota plumosa (Roth.) wurde zwischen den Arendaler und Gothenburger Klippen aus einiger Tiefe heraufgebracht. Bei Arendal trug ein noch kleines Exemplar schon Favellen; bei Gothenburg wurde sie nur spurweise getroffen.

Ceramium rubrum. Ag. wurde bei Arendal viel angetroffen, war im Belt und Sund und der vorderen Ostsee sehr verbreitet, wurde dagegen in der inneren Ostsee nicht bemerkt, doch giebt es Krok in seinen Bidrag till kännedomen om Alg-floran i inre Ostersjön och Bottniska viken; aus översigt af Königl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlinger 1869, Nr. 1, für die ganze innere Ostsee an. Es wurde nur mit Tetrasporen und Keimhäufchen bei Arendal und bei Gothenburg angetroffen.

Ceramium diaphanum (Lightf.) Roth; wurde überall auf der Reise getroffen, und ging es von dicht unter der Oberfläche bis zu 14½ Faden Tiefe hinab, in welcher Tiefe es bei Darserort gesammelt wurde. Es wurde nur mit Tetrasporenbildung angetroffen, und dies auch nur in wenigen Exemplaren; diese wiesen sich durch dieselben als echtes Ceramium diaphanum aus. Es werden für die innere Ostsee noch andere dieser Art verwandte angegeben, so z. B. giebt Krok l. c. C. arachnoideum Ag. und C. tenuissimum Lyngb. an. Aber, wie schon erwähnt, ist die überwiegende Mehrzahl der von mir getroffenen Exemplare steril, und Krok selbst sagt, dass sterile kaum bestimmbar sind. Mir schienen alle gefundenen Exemplare so genau übereinstimmend, dass ich keinen Anstand nehme, sie unter dieser Art aufzuführen. Die Art zeigte sich in der inneren Ostsee sehr verbreitet, und sass sie sowohl unmittelbar den Steinen selbst auf, wie sie z. B. bei Gotland auf den Steinen dicht unter der Wasseroberfläche sehr verbreitet war; als auch wuchs sie den verschiedensten Algen auf und wurde sie aus einiger Tiefe fast immer anderen Algen aufsitzend heraufgezogen. In der inneren Ostsee trat sie durchgehends in einer äusserst feinen Form auf und fand sich fast in jeder einhertreibenden Algenmasse.

Furcellaria fastigiata (Huds.) Ag. wurde auf der ganzen Reise fast überall in den Tiefen von 3 bis 15 Faden angetroffen. Während die im Sund, Belt und Skager Rack getroffenen Exemplare hoch und mit langen Gabelzweigen versehen sind, werden sie, je mehr man in die innere Ostsee hineinkömmt, immer dünner, kürzer, und der ganze Wuchs ein weit gedrungener, durch Kurzbleiben der Theilzweige. Ihr merkwürdiges Scheitelwachsthum mit symetrisch divergirenden Zellreihen, das ich während der Expedition an dem sich reichlich darbietenden Material kennen lernte, habe ich im Sitzungsberichte der Gesellschaft der naturforschenden Freunde vom 19. September 1871 pag. 110 beschrieben, und hat dasselbe Wachsthumsgesetz gleichzeitig mit mir Herr Dr. Reinke beobachtet und eine kurze Notiz darüber in seinen Untersuchungen über Wachsthumsgeschichte und Morphologie der Phanerogamenwurzel (Heft 3 der botanischen Abhandlungen, herausgegeben von J. Hanstein) pag. 26 Anmerkung gegeben, worauf mich derselbe freundlichst brieflich aufmerksam machte. L. c. habe ich auch die dichotomische Verzweigung der Furcellaria auseinander gesetzt; das Wachsthum ihrer Haftwurzel habe ich kurz besprochen im Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde vom 19. März 1872, pag. 29. Nur bei Arendal und Gothenburg traf ich auf dem Stamme proliferirende Formen, und entwickelten sich die Sprosse durch gemeinschaftliches Auswachsen eines kreisrunden Feldchens benachbarter Rindenzellen. In Fruktification wurde sie nirgends angetroffen. Am besten gedieh sie offenbar in der Tiefe einiger Faden.

Chondrus crispus (L.) Lyngb. wurde merkwürdigerweise nur einmal im Stoller Grunde in der Tiefe von 5½ Faden auf Steinen wachsend, steril angetroffen.

Iridaea edulis (Stackh.) Bory. (Schizymenia. Ag.) wurde im grossen Belt in der Tiefe zwischen 20 und 27 Faden auf den Steinen wachsend viel angetroffen. Alle Exemplare waren noch steril.

Cystoclonium purpurascens (Huds.) Kütz. wurde bis zum Stoller Grund in der Ostsee in der Tiefe von 5 bis 15 Faden angetroffen, überall noch steril, so z. B. im Sunde bei den Drogden 6 Faden tief, bei Darserort 14½ Faden, im Stoller Grunde 5½ Faden tief.

Ahnfeltia plicata (Huds.) Fries. wurde in den Arendaler Klippen in einige Fuss Tiefe auf den Steinen wachsend getroffen; aus den Gothenburger Klippen brachten sie die ausgesandten Fischer mit; vor Korsoer wuchs sie 3 Faden tief auf den Steinen und war dort mit sparrig abstehenden Zweigen versehen. Auf ihr Scheitelwachsthum, was dem von Furcellaria sehr ähnlich ist, habe ich l. c. hingewiesen und auch dort ihre dichotomische Verzweigung sowie ihr Proliferiren bei verletzter Stammspitze auseinandergesetzt. Hervor zu heben ist noch der Umstand, dass von den beiden dichotomen Sprossen einer häufig gleich von Anfang an etwas schwächer ist. Die angetroffenen Exemplare waren steril, wie das bei dieser Art meist der Fall ist.

Phyllophora rubens (Good. et Woodw.) Grev. wurde in den Gothenburger Klippen von den ausgesandten Fischern mitgebracht.

Phyllophora Brodiaei (Turn.) Ag. wurde fast überall zwischen 3 und 15 Faden Tiefe angetroffen. Im Stoller Grunde und bei den Gothenburger Skaeren trat sie in breiteren Formen mit Nemathecien auf; nur einmal wurde die charakteristische var. concatenatus Lyngb. neben der Hauptform im Stoller Grunde angetroffen. Je mehr man in die innere Ostsee hineingeht, desto schmaler wird ihr Laub und wurde sie in der inneren Ostsee nur steril in diesen feinen verschmälerten Formen vorgefunden.

Phyllophora membranifolia (Good. et Woodw.) I. Ag. war im Sund und Stoller Grunde noch sehr verbreitet, trat aber in der inneren Ostsee nur spärlich auf und habe ich sie daselbst nur getroffen im Kalmar Sund vor Skaeggenaes in einer sehr feinen Form und an der Ostküste Gotlands angeschwemmt, in einer ebenfalls feinen aber doch etwas breiteren Form, als die vom Kalmar Sunde. Weiter hinauf fehlte sie, wie das auch Krok angiebt; sie war immer steril und schien am besten in der Tiefe einiger Faden zu gedeihen, doch wurde sie auch bei Darserort in der Tiefe von 14½ Faden angetroffen.

Chylocladia clavellosa (Turn.) Grev. (Chrysymenia clavellosa I. Ag.) wurde im grossen Belt in 27 Faden Tiefe noch ganz jung auf Ascidien, Cynthien und Polypenstämmen aufsitzend angetroffen. Etwas weiter entwickelt kam sie aus den Arendaler Klippen ebenfalls aus grösserer Tiefe herauf. An beiden Orten war sie noch steril.

Euthora cristata (L.) I. Ag. kam innerhalb der Arendaler Skaeren mit dem Schleppnetze herauf, sie war noch sehr jung und winzig, doch trug bereits eines der grösseren Exemplare Kapselfrüchte. Arendal möchte einer der südlichsten Standorte dieser im Norden sehr verbreiteten Pflanze sein.

Rhodymenia palmata (L.) Grev. wurde zwischen den Arendaler Klippen in einer allerdings schon abgestorbenen und ausgeblassten Stücke eingesammelt. Bei Darserort kam sie aus 14½ Faden Tiefe frisch vegetirend herauf.

Cuoria pellita (Lyngb.) Fries überzog die Steine von einem Fuss unter dem Wasserspiegel bis zu der Tiefe von 27 Faden, üppig vegetirend, aber leider stets steril. In der Ostsee wurde sie nur in dem Stoller Grund angetroffen. Bei Arendal wurde sie dicht unter dem Wasserspiegel eingesammelt, im grossen Belt in 27 Faden, im Stoller Grund in 6 Faden Tiefe.

Hildenbrandtia rosea Kütz. zeigte sich im Skager Rack, grossen Belt, Stoller Grund und in der inneren Ostsee sehr verbreitet. Bei Gotland sass sie auf den Steinen dicht unter der Oberfläche. Im Stoller Grund kam sie aus 5 bis 6 Faden Tiefe herauf; im Kalmar Sund vor Skaeggenaes aus 7 Faden, bei Darserort aus 15 Faden Tiefe herauf. Sie war häufig mit Conceptakeln versehen.

Hapalidium confervicola (Kütz.) Aresch. wurde auf Polysiphonia violaca vereinzelt bei Arendal angetroffen. Nach der Meinung von Rosanoff (Recherches anatomiques sur les Mélobéscies in Mémoires de la Société imperiale d. sc. natur. de Cherbourg t. XII. 1866, pg. 78) möchte diese Pflanze nur ein Entwickelungszustand irgend einer Melobesia sein, was mir auch wahrscheinlich scheint.

Melobesia Lenormandi Aresch. (Litthophyllum Lenormandi: Rosanoff l. c.) wurde mit Tetrasporen reichlich im Stoller Grund angetroffen, wo sie von 5 bis 6 Faden Tiefe die Steine mit weiten Krusten überzog. Bei Arendal überzog sie die Steine dicht unter der Oberfläche, bei Darserort kam sie aus 15 Faden Tiefe herauf.

Lithothamnion polymorphum (L.) Aresch. wurde in seiner echten Form mit halbkugeligen und stumpfen Erhebungen nur innerhalb der Gothenburger Skaeren angetroffen, wo sich auf denselben Halidrys siliquosa festgewurzelt hatte.

Lithothaminion calcareum (Ell. et Jol.) Aresch. wurde im grossen Belt in der Tiefe von 20 bis 27 Faden sehr zahlreich die Steine überziehend angetroffen; nur selten erhob es sich zu baumartig verzweigten Stämmchen, gewöhnlich erhob es sich aus der Mitte seines Lagers nur in Form ausgetreckter Spitzen, die Pflanzen waren immer steril. Ich kann Areschoug nur beistimmen, wenn er meint, dass es dem L. polymorphum „forsan maxime affinis" ist und gilt dies namentlich für die nicht zu baumartig verzweigten Stämmchen sich erhebenden Formen. In der That führten mich erst diese letzteren zu dieser Bestimmung und hängt deren Auftreten und Ausbildung vielleicht mit dem Standort in der Tiefe und dem Alter der Exemplare zusammen.

Corallina officinalis L. wurde in den Arendaler und Gothenburger Skaeren angetroffen. Bei Arendal wuchs sie einzeln am Fusse der Laminaria flexicaulis, auch brachte sie daselbst in grossen Mengen Herr Professor Hensen von seinem Ausfluge mit und hatte er sie in geringer Tiefe gefunden. In den Gothenburger Skaeren brachten sie die ausgesandten Fischer heim, die sie mit dem Schleppnetz eingesammelt hatten; ihr Scheitelwachsthum mit symetrisch divergirenden Hyphen und ihre interessante Verzweigung habe ich in dem Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 16. Januar 1872 pg. 12 ausführlich besprochen.

Delesseria sanguinea (L.) Lamour. wurde im grossen Belt und im Stoller Grund von 5 bis 15 Faden Tiefe angetroffen und zwar in ihrer charakteristischen Ostseeform mit schmalen lanzettlichen oben lang zugespitztem Laube; sie war immer steril und fruktificirt sie nach Areschoug im Februar und März. Ich kann I. Agardh durchaus nicht beistimmen, wenn er diese Pflanze als Gattung Wormskioldia von Delesseria abtrennt und ihr eine

von den bei der Gattung verbliebenen Arten weit entfernte systematische Stellung anweist. Mir scheinen die von ihm hervorgehobenen Verschiedenheiten des Baues der Keimfrüchte nur relativen Werth zu haben und stimmt die Pflanze in ihrem vegetativen Verhalten so genau mit manchen Delesseria-Arten überein, dass ihre soweit entfernte Stellung sehr unnatürlich erscheint. So unterscheidet sie sich im vegetativen Ausbau z. B. von D. Hypoglossum nur durch den Mangel der Normalverzweigung, was ebenfalls z. B. bei D. tenuifolia Harv. und D. incolvens Harv. stattfindet, zu urtheilen nach Harveys Abbildungen in seiner Nereis boreali Americana Tafel 22. Ich kann mich daher, wie gesagt, nicht entschliessen, die so weite Trennung zu billigen.

Delesseria alata (Huds.) Lamour. wurde im Sund und grossen Belt häufig in der Tiefe von 3 bis 15 Faden angetroffen; so wuchs sie bei Darserort 14½ Faden tief sehr üppig und trat sie im Sunde in 3 bis 6 Faden Tiefe ebenso frisch auf; sie war immer steril und fruktificirt sie gleichfalls im Winter.

Delesseria sinuosa (Good. et Woodw.) Lamour. wurde im Skager Rack, Sund, grossen Belt und Stoller Grund fast überall angetroffen in 5 bis 27 Faden Tiefe; selten wuchs sie unmittelbar auf den Steinen, so z. B. im grossen Belt in 27 Faden Tiefe. Weit häufiger sass sie auf anderen Algen, so namentlich oft auf Furcellaria fastigiata; sie hielt sich an derselben durch eigenthümliche Randsprösschen, deren Bau, Entwickelung und eigenthümliche Verzweigung ich im Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 19. März 1872, pg. 28, dargelegt habe. Diese Sprösschen bestehen nach Art mancher als Wurzel bezeichneten Sprossbildungen der Florideen aus mehreren parallel dicht neben einander verlaufenden Zellreihen. Da sich aber ihre Enden nur sehr selten, nämlich, wie es scheint, wenn ihre Enden auf steinige Unterlage stossen, zu Haftscheiben ausbreiten, da sie sich vielmehr um die dünnen Stämmchen herumkrümmen, öfter noch einzellige Papillen aussenden, so möchte es nicht unpassend erscheinen, sie als Rankensprösschen zu bezeichnen. Dass sie eine specifische Eigenthümlichkeit dieser Art sind, davon habe ich mich im Verlaufe der Expedition, sowie an Helgoländer Exemplaren und an mir gütigst von Herren Professor Areschoug von Schwedens Küsten, sowie Dr. O. Reinhardt aus Norderney mitgetheilten Pflanzen hinlänglich überzeugt. Ich habe sie auch hier nur steril angetroffen und fruktificirt sie nach Areschougs Mittheilungen nur im Winter.

Rhodomela subfusca (Woodw.) Ag. wurde auf der ganzen Reise überall von 3 bis 15 Faden Tiefe angetroffen; so wuchs sie bei Darserort in 15 Faden Tiefe noch sehr üppig, nur selten wurde sie wie im Stoller Grunde mit Antheridien und Cystocarpien beobachtet. Sie wurde in der inneren Ostsee überall angetroffen, auch dort nie bis dicht an die Oberfläche gehend, sondern immer 2 bis 3 Faden tief unter derselben wachsend. Je mehr sie in die innere Ostsee hineingeht um desto feiner wird sie; selten trat sie in einer Form auf, in der ihre Axen keine pseudodichotomen Haare anlegen, so z. B. wurde sie so auf Mytilus aufsitzend in beträchtlicher Tiefe aus dem Sund vor Malmoe heraufgebracht.

Polysiphonia urceolata (Dillw.) Grev. wurde nur einmal bei Arendal, dem Laube der Laminaria flexicaulis aufsitzend, angetroffen, und war sie daselbst mit ihren charakteristischen Cystocarpien dicht beladen.

Polysiphonia violacea (Roth.) Grev. wurde im Skager Rack, Sund und grossen Belt von 1 bis 27 Faden Tiefe unter der Oberfläche angetroffen. In 27 Faden Tiefe im grossen Belt vor Ramsoe war sie noch sehr jung; am üppigsten wuchs sie nahe unter der Oberfläche auf dem Laube der Laminaria flexicaulis bei Arendal, wo sie in Gesellschaft mit Polysiphonia urceolata sass; sie war dort bis weit hinauf berindet im Gegensatz zu den tiefer gewachsenen Formen von Ramsoe und Darserort, von denen nur die untersten stärksten Stämme berindet waren. In der inneren Ostsee wurde sie nicht angetroffen, doch giebt Krok ihr Vorkommen bei Bornholm, Gotland und Stockholmer Skaeren an. Auch Caspary erwähnt sie nicht in seiner soeben erschienenen Arbeit „Die Seealgen von Neukuhren an der samländischen Küste in Preussen nach Hensche's Sammlung" aus den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr., Jahrgang XII. 1871, pg. 138 sqq. Von Misdroy und Rügens Küste kenne ich sie übrigens. Auch zählt sie Klinsmann in den eben citirten Schriften Jahrgang III. pg. 26 als bei Danzig vorkommend auf.

Polysiphonia elongata (Huds.) Grev. wurde im Skager Rack, Sund, grossen Belt und Stoller Grund in üppigster Entwickelung angetroffen, aber überall nur spärlich und zwar wuchs sie in der Tiefe von 3 bis 7 Faden und darüber. In der inneren Ostsee wurde sie aber gänzlich vermisst, doch giebt Krok an, dass sie nach Agardh im Stockholmsskaergard vorkomme, auch zählt Caspary l. c. ein allerdings „abgestorbenes und stark beschädigtes Exemplar, an der Wange 1844 gesammelt, auf Fucus vesiculosis aufsitzend", auf. Sie wurde in verschiedenen Formen bald noch in ihrem Winterzustand, wie bei Gothenburg, bald in ihrer schönen behaarten Frühlingsform, wie namentlich im Stoller Grund, getroffen; bald war sie bis oben berindet, so im Sund zwischen Malmoe und Stockholm, im grossen Belt und in den Gothenburger Skaeren; bald reichte ihre Berindung nicht so weit hinauf. Im Stoller Grund kam in 5½ Faden Tiefe ein Exemplar mit schönen Antheridien dicht besetzt herauf, was Gelegenheit gab, den Bau und die Entwickelung derselben zu studiren, und das constante Fehlen der Verlängerung der Axe über den Körper des Antheridiums hinaus als charakteristisch für diese Art zu erkennen.

Polysiphonia nigrescens (Dillw.) Grev. wurde auf der ganzen Reise fast an allen Stationen angetroffen von 2 bis 3 Faden unter der Oberfläche bis in eine beträchtlichere Tiefe hinabgehend. Ich bin nicht in der

Lage, eine sichere tiefste Station angeben zu können, da sie sehr häufig aus der Tiefe treibend herauf kam, wie z. B. SW von Memel in 21 Faden Tiefe treibend. Im grossen Belt wurde sie 2 Meilen nördlich von Langeland bei Zügen, die nach der Aussage der Offiziere bis $15^1/_2$ Faden tief gingen, vollkommen frisch in Menge heraufgebracht, doch fehlte sie an anderen reich mit Algenwuchs versehenen, ebenso tiefen Stellen, so z. B. fehlte sie bei Darserort in $14^1/_2$ Faden Tiefe, trotzdem dort P. violacea, Rhodomela subfusca und viele andere Florideen sehr üppig gediehen. Sie scheint daher nicht so tief zu gehen wie diese. In der inneren Ostsee war sie sehr verbreitet und wurde fast an jeder Algenstation getroffen und fand sich ebenso unter jeder einhertreibenden Algenmasse. Die durch ihre langen Glieder ausgezeichnete var. affinis wurde im Sund und Stoller Grund angetroffen, ebendaselbst kam sie auch mit Tetrasporen und Antheridien vor und boten letztere Gelegenheit, als Charakter dieser Art kennen zu lernen; dass sich die Axe des Antheridiums zu einem langen peitschenförmigen Fortsatz über den Antheridienkörper verlängert, je weiter sie in die innere Ostsee hingeht, desto feiner wird sie, ohne dass sich zugleich ihre einzelnen Glieder nach Art der var. Affinis sehr verlängerten. In der Ostsee wurde sie während der Reise nur steril angetroffen, was jedoch noch an der frühen Jahreszeit liegen mag. Axen, die pseudodichotomen Haare anlegten und solche die keine anlegten, wurden an denselben Exemplaren getroffen. Formen die ganz der Haare ermangelten wurden nicht eingesammelt; in der inneren Ostsee war sie stets reich behaart.

Polysiphonia byssoides (Good et Woodw.) Grev. wurde in den Gothenburger Skaeren von den Fischern heimgebracht, häufig auf Furcellaria fastigiata aufsitzend, auch wurde sie im grossen Belt in 27 FadenTiefe angetroffen. An beiden Orten war sie noch sehr jung, namentlich an dem letztgenannten Standort. Diese Art ist vor den anderen Arten der Gattung dadurch ausgezeichnet, dass ihre oberen Axen mit wenig Ausnahmen an jedem Gliede pseudodichotome Haare tragen, und dass deren Zellen rothen Farbstoff führen, wodurch sie ebenfalls von den mir bekannten Arten dieser Gattung abweicht und geben ihr diese schönen und rosigen Haare im jugendlichen Zustand ein sehr liebliches Aussehen im Gegensatz zu der dunkeln Schwärze, die sie oft im Herbst annimmt. Ihre eigenthümliche Entwickelung der Achselsprossen aus der Basalzelle der pseudodichotomen Haare habe ich bereits in dem Sitzungsbericht der Gesellschaft der naturforschenden Freunde zu Berlin am 21. November 1871, pg. 91, auseinandergesetzt und dort auch auf das von Herrn Dr. Kny beobachtete Auftreten von Achselsprossen bei Chondriopsis coerulescens Crouan hingewiesen. Ich kann jetzt noch Chondriopsis dasyphylla (Woodw.) Ag. anführen, als ebenfalls Achselsprosse anlegend. Bei diesen beiden letzten Arten gelang es mir leider noch nicht, die Entwickelungsgeschichte der Achselsprosse zum vollständigen lückenlosen Abschluss zu bringen, doch konnte ich mit Sicherheit feststellen, dass die Ursprungsstelle des Achselsprosses dicht über der, das pseudodichotome Haar tragenden Stammzelle liegt; ob die Mutterzelle des Astes von dieser Tragzelle stammt oder gemeinschaftlichen Ursprungs mit ihr ist, konnte ich nicht feststellen, jedenfalls leuchtet aber aus dem eben Angeführten schon hervor, dass der Ursprung der Achselsprosse von Chondriopsis dem von Polysiphonia byssoides sehr ähnlich ist, was ich l. c. nach den Angaben des Herrn Dr. Kny nicht glaubte schliessen zu dürfen. Diese Aehnlichkeit des Ursprungs war bei der nahen Verwandtsehaft von Chondriopsis und Polysiphonia zu erwarten.

## Phaeozoosporeae.

Elachista fucicola (Velley) Fries wurde auf der ganzen Reise fast überall, wo Fucus vesiculosus stand, auf denselben angetroffen, bei Arendal auch auf Ozothallia vulgaris worauf sie zwar Agardh nicht anführt, dafür aber Harvey in seiner Nereis boreali americana. Sie war überall noch sehr jung, konnte aber leicht als diese Art erkannt werden. In der inneren Ostsee wurde sie wie schon erwähnt überall auf Fucus vesiculosus angetroffen, so z. B. vor Rönne, im Kalmar Sund, Hafen von Slitehamn u. s. w. Caspary führt l. c. noch Phycophila ferruginea (Kütz.) neben Phycophola fucorum Kütz. an. Ich kann aber nach dem Vorgange von Agardh, Harvey, Areschoug, Krok u. A. Phycophila fucorum (Kütz.) und Phy. ferruginea (Kütz.) nicht als verschiedene Arten anerkennen und traf überall nur Formen, die ich unbedingt zu Elachista fucicola ziehe, zu der die oben genannten Autoren Phycophila fucorum und Ph. ferruginea als Synonyma citiren.

Ectocarpus littoralis (L.) Ag. wurde im Skager Rack, im Sund, grossen Belt und in der inneren Ostsee überall angetroffen, von dicht unter der Oberfläche an, wie z. B. in den Stockholmer Skaeren, bis zu 15 Faden Tiefe, wie er bei Darserort, auf den anderen Algen sitzend und zwischen ihnen flottirend getroffen wurde. Er trat in sehr verschiedenen Formen auf, so namentlich auch in der Form var. compactus, in welcher er namentlich zwischen Malmoe und Saltholm neben der Hauptform getroffen wurde; ferner auch vor Rönne und Cimbrishamn; letztere Form war häufig steril und wurde wegen der opponirten Aeste und Kürze der Gliederzellen an den Hauptstämmen zu Ectocarpus littoralis gezogen. Er trat häufig mit seinen charakteristischen kurzen ovalen sogen. Oosporangien und den vielzelligen Trichosporangien auf. Häufig wurden Stämme mit Oosporangien und solche mit Trichosporangien zusammen angetroffen; öfter auch solche mit einen von diesen beiden nur allein. Unter den Stämmen mit Trichosporangien wurden 2 Formen mit verschiedener Grösse und Länge derselben getroffen und zeigten sich die Trichosporangien an einem Stamme immer nur von einer dieser beiden Grössen und trat jede dieser beiden Formen bis in die innerste Ostsee hinein auf. Ich ziehe nur mit grossem Widerstreben die Stämme mit den grösseren

Trichosporangien zu dieser Art und bin sehr geneigt zu glauben, dass sie einer anderen Art angehoren. Da ich aber nicht Gelegenheit hatte, das Auftreten dieser Form an einer Stelle längere Zeit hindurch zu beobachten. so kann ich mir über ihre specifische Zusammengehörigkeit oder Trennung kein Urtheil gestatten und ziehe es daher vor, beide unter Ectocarpus littoralis aufzuführen. Der Ectocarpus littoralis sass immer anderen Algen auf und wurde in der inneren Ostsee fast an jeder Station sowie in jeder einhertreibenden Algenmasse bemerkt.

Ectocarpus fasciculatus Griff wurde in üppigen Rasen auf Fucus vesiculosus sitzend in den Arendaler Skaeren getroffen und war reich mit kurzen Trichosporangien beladen.

Ectocarpus siliculosus (Ag.) Lyngb. wuchs in den Arendaler Skaeren auf Ozothallia vulgaris nahe unter der Oberfläche weit fluthend und war mit seinen charakteristischen langen Trichosporangien reich versehen. Auch in der inneren Ostsee wurde er mit Sicherheit angetroffen, trotzdem Agardh, Areschoug und Krok sein Vorkommen daselbst läugnen; so traf ich ihn mit seinen charakteristischen langen Trichosporangien in den Stockholmer Skaeren und ebenfalls 4 Seemeilen von der Ostküste Gotlands mit Rhodomela subfusca, Ceramium diaphanum, Sphacelaria cirrhosa und anderen Algen daher treibend; seine langen Sporangien lassen ihn sehr leicht von Ectocarpus littoralis unterscheiden. Auch Caspary giebt l. c. sein Vorkommen an der Wange und bei Neuhäuser an.

Ectocarpus firmus J. Ag. wurde dicht unter der Oberfläche auf Fucus vesiculosus aufsitzend in den Arendaler Klippen und in den Stockholmer Skaeren angetroffen. An beiden in Bezug auf das Meerwasser so verschiedenen Localitäten war er mit seinen charakteristischen interstitiellen Sporangien versehen. Die Arendaler Exemplare zeichneten sich vor den Stockholmer nur durch grössere Höhe und Mächtigkeit der Rasen und ein dunkleres Collorit derselben aus.

Ectocarpus tomentosus (Huds.) Lyngb. wurde in den Arendaler Klippen dicht unter der Oberfläche auf Fucus sitzend angetroffen, er war mit mehrzelligen Trichosporangien reich beladen. Krok giebt ihn in der inneren Ostsee bei Cimbrishamn an, er wurde von mir in der inneren Ostsee nicht getroffen.

Sphacelaria cirrhosa (Roth) Ag. wurde sowohl bei Arendal und Gothenburg wie auch überall in der inneren Ostsee angetroffen, nirgends fruktificirend; sie sass fast immer auf anderen Algen wie Phyllophora, Polysiphonia, Laminaria u. A. auf und wuchs immer in einiger aber nicht beträchtlicher Tiefe. In der inneren Ostsee wurde sie unter jeder einhertreibenden Algenmasse angetroffen. so z. B. in den Stockholmer Skaeren, vor Slitehamn und vor Memel.

Chaetopteris plumosa (Lyngb.) Kütz. wurde in den Arendaler Skaeren, in den Gothenburger Skaeren und im grossen Belt, in letzterem in 13 Faden Tiefe hinabgehend, angetroffen. Am weitesten entwickelt waren die Gothenburger Exemplare, während die von den Arendaler Klippen und vom grossen Belt noch sehr jung waren. Sie war ebenfalls immer nur steril.

Mesogloea Zosterae (Lyngb.) Aresch. wurde im Sunde zwischen Malmoe und Saltholm auf einem einhertreibenden Zosterablatt in reichlicher Fruktification angetroffen. Krok giebt ihr Vorkommen in Sliteviken bei Gotland an, ich habe sie in der inneren Ostsee nicht angetroffen.

Chordaria flagelliformis (Fl. dan) Ag. wurde in den Arendaler Klippen auf den Felsen dicht unter der Oberfläche des Wassers sitzend angetroffen. Ihre Stämmchen waren mit langen Haaren dicht besetzt und trugen zahlreiche Sporangien zwischen den charakteristischen nach oben nur allmälig verdickten Paraphysen. Sie wurde nur bei Arendal gesammelt; in der inneren Ostsee ist der von Areschoug und Krok zu dieser Art als Form gezogene Dictyosiphon foeniculaceus häufig, worauf ich sogleich zu sprechen komme.

Dictyosiphon chordaria. Aresch. (Phyceae Scandinavicae Marinae pag. 150) wurde in reichlicher Fruktification in der Kieler Bucht dicht unter der Oberfläche auf Steinen wachsend angetroffen.

Dictyosiphon foeniculaceus (Huds.) Grev. wurde in der Kieler Bucht sowie in der inneren Ostsee fast überall angetroffen; er wuchs in den Stockholmer Skaeren auf den Steinen dicht unter der Oberfläche und wurde in der Rhede vor Dalaroe in colossale Massen zusammengeschwemmt, angetroffen; ebenso in dem Hafen von Slitehamn. Der frisch auf den Steinen wachsende war mit langen Haaren dicht besetzt, während dem aus den zusammengetriebenen Massen diese Haare fehlten. Areschoug, der jedenfalls die grösste Formkenntniss in diesem Gebiet hat, betrachtet ihn als eine verkümmerte Form der Chordaria flagelliformis und giebt an, Formen gefunden zu haben, deren Stamm unten mit Paraphysen bedeckt war und oben derselben ermangelten. Harvey hält die Ansicht Areschoug's für sehr beachtenswerth, kann sich aber nicht entschliessen, dieselbe als festgestellt zu betrachten und führt daher diese Pflanze als eigene Art auf. Ich muss auch bemerken, dass gegen die Areschoug'sche Ansicht, die von Gebrüder Crouan in „Florulle du Finistère, Planche 27, Figur 178“ abgebildete Fruktification spricht, die auch Thuret ebenso für das Genus Dictyosiphon angiebt in „Liste des Algues marines de Cherbourg par Auguste le Jolis“, pg. 21 und wird in diesem Verzeichniss pg. 72 nur D. foeniculaceus aufgeführt, so dass der Gattungscharakter dieser Species entlehnt zu sein scheint. Es ist immerhin noch möglich, dass Chordaria flagelliformis und Dictyosiphon foeniculaceus zwar sehr verschiedene Arten sind, dass aber die in der Ostsee vorkommenden Pflanzen verkummerte Formen der Chordaria flagelliformis sind, die dem Dictyosi-

phon foeniculaceus sehr ähneln, in ähnlicher Weise, wie manche verkümmernde Formen des Fucus vesiculosus dem F. ceranoides ähnlich werden. Ich konnte mir kein auf eigene Anschauung gegründetes Urtheil über diese Frage bilden und führe schon der bestimmten Deutlichkeit halber die, der für Chordaria charakteristischen Paraphysenbekleidung ermangelnden Pflanzen als Dictyosiphon auf. Die von mir getroffenen Pflanzen waren alle steril, die untersuchten Stämme zeigten sich alle in ihrem Inneren solid, genau so wie Harvey und Crouan die Querschnitte des jungen Stämmchens abbilden und stimmen die Stammquerschnitte der Ostsee-Exemplare namentlich mit Crouan's Abbildung des jungen Stammquerschnitts gut überein.

Chorda Filum (L.) Lamour. (Scytosiphon Filum Ag.) wurde im grossen Belt, in der Kieler Bucht und in der inneren Ostsee sehr häufig angetroffen. Im grossen Belt sass es nur auf einhertreibenden schon abgestorbenen Zosterablättern. In der Kieler Bucht sass es üppig und zahlreich sowohl auf Zostera sowie an anderen Unterlagen, z. B. Miesmuscheln. In der inneren Ostsee trat es in feinen und weit kürzeren Formen auf und sass häufig auf Seegras und auf Muscheln. Es wurde unter fast jeder zusammengeschwemmten Algenmasse angetroffen, so in Stockholmer Skaeren, Kalmar Sund und vor Gotland. Nur bis ca. 3 Fuss unter dem Wasserspiegel wurde es angetroffen; in grösserer Tiefe wurde es stets vermisst, so z. B. fehlte es gänzlich auf dem 2 bis 3 Faden tief wachsenden Seegras zwischen Malmoe und Saltholm.

Laminaria flexicaulis Le Jol. wurde sehr zahlreich an den Felsen der Arendaler Skaeren 3 bis 10 Fuss unter der Oberfläche wurzelnd angetroffen. Im Stoller Grund wurde sie in 5 Faden Tiefe wiederholt bemerkt. Bei den Drogden kam sie aus 6 Faden Tiefe herauf, bei Fehmarn aus 15 bis 16 Faden Tiefe, bei Darserort aus 15 Faden Tiefe, überall frisch vegetirend. Es möchte hervorzuheben sein, dass, während sie bei Arendal nur 3 bis 10 Fuss unter der Oberfläche an den zahlreichen Felsenklippen wurzelnd angetroffen wurde und ich sie bei Helgoland auch nur ebenso vorkommend antraf, sie in der vorderen Ostsee zu so beträchtlicher Tiefe von 15 bis 17 Faden herabsteigt, und möchte dies vielleicht mit dem grösseren Salzgehalt des Seewassers in der Tiefe zusammenhängen, welchen Dr. A. Meyer's Untersuchungen, sowie die während der Expedition angestellten physikalisch-chemischen Untersuchungen so sicher nachweisen. Doch giebt Areschoug an, dass Laminaria digitata (L.) an der Westküste Schwedens bis zu mehreren Faden Tiefe den Felsen anwurzelnd vorkomme in Phyceae Scandinavicae marinae, pag. 122, ohne zu erwähnen, ob ihr tieferes Hinabsteigen etwa auch dort zusammenhänge mit geringerem Salzgehalt des oberen Seewassers, der z. B. durch Ausfluss süsser Gewässer lokal bedingt sein kann. Sie wurde überall nur steril angetroffen und fruktificirt sie nach Le Jolis im Herbst. Alle mit Theilen des Stieles heraufkommenden Exemplare liessen sich an der Glätte des Stieles und dessen etwas zusammengedrückter Gestalt als zur Laminaria flexicaulis gehörig erkennen. Die Laminaria Cloustoni (Edm.) Le Jol. mit rauhem cylindrischem Stiele wurde nicht angetroffen, obwohl sie bei Helgoland reichlich auftritt. Auf dem Laube wurden öfter erhabene Längsfalten angetroffen, so z. B. bei Darserort und in den Drogden. An den bei Fehmarn heraufgeholten Exemplaren waren diese Falten sogar zu einem zierlich erhabenen Netzwerk verbunden.

Laminaria sacharina (L.) Lamour. wurde in sehr grossen üppigen Exemplaren von Professor Hensen aus den Arendaler Klippen mitgebracht. Er fand sie in beträchtlicher Tiefe, was hervorzuheben ist, da sie bei Helgoland und nach Le Jolis bei Cherbourg in der Höhe der unteren Fluthgrenze auf den Steinen wächst. Auch Areschoug giebt schon l. c. ihr Vorkommen an der Westküste Schwedens in der Tiefe von mehreren Faden an. Aus der Kieler Bucht brachte sie mir Herr Professor Moebius in einem sehr schön fruktificirenden Exemplar und war sie in der Kieler Bucht zwischen Kitzenberg und Friedrichsort in der Tiefe von 7 Faden gewachsen.

Laminaria phyllitis (Stackh.) Lam., die viele, wie z. B. Le Jolis und Areschoug, nur für eine Form der Laminaria sacharina halten, kam aus sehr grosser Tiefe zwischen den Arendaler Skaeren in verschiedener Grösse herauf, auch fand sich bei Darserort unter den aus 15 Faden Tiefe heraufgeholten Algen eine Gruppe von 2 frischen, sehr ungleich grossen Exemplaren vor. An beiden Orten war sie steril, wie sie mir überhaupt nur bekannt ist, und macht dies die Ansicht Areschoug's um so wahrscheinlicher.

Dichloria viridis (Mull.) Grev. wurde nur auf den Arendaler Klippen in geringerer Tiefe angetroffen, sie war, wie immer, steril.

Desmarestia aculeata (L.) Lamour. wurde zwischen den Arendaler Klippen angetroffen, und zwar in ihrer haarlosen Form. Im grossen Belte kam sie schön behaart und langfluthend aus 13 Faden Tiefe reichlich herauf. Bei Darserort wuchs sie in 15 Faden Tiefe ebenfalls reichlich, aber in ihrer unbehaarten Form. Der „L'état plumeux" und „L'état épineux", scheinen daher nicht so streng nach der Jahreszeit geschieden zu sein, wie Le Jolis l. c. meint.

## Fucaceae.

Halidrys siliquosa (L.) Lyngb. wurde nur in den Gothenburger Skaeren angetroffen, wo es die ausgesandten Fischer heimbrachten. Fast alle Exemplare hatten wohlerhaltene Wurzelfüsse, doch sah das Laub sehr zerstört aus und hatte es die meisten sogenannten Schoten verloren, sicher sind es vom vorigen Jahre überwinterte

Exemplare, denen wahrscheinlich Stürme die Schoten abgepeitscht haben. Ein Exemplar war auf Lithothamnion polymorphum festgewurzelt.

Fucus serratus L. war im Skager Rack, Sund und der vorderen Ostsee sehr verbreitet, fehlte dagegen fast gänzlich in der inneren Ostsee und wurde dort nur vor Cimbrishamn angetroffen, doch giebt ihn Krok auch an der südöstlichen Küste Gotlands an. Caspary bemerkt, dass er an den preussischen Küsten nicht vorkomme, und weist mit Recht zurück Klinsmann's auf ein angespültes Exemplar sich stützende Angabe seines Auftretens bei Danzig. Im Stoller Grunde und im Sunde wurde er in 4 bis 5 Faden Tiefe sehr breit gefunden und mag die grosse Breite des Laubes mit dem tiefen Standort zusammenhängen. Im Stoller Grunde aus $5^1/_2$ Faden Tiefe war er reich mit Conceptakeln beladen, wogegen er vor Cimbrishamn, wo er näher unter der Oberfläche wuchs, nur steril war.

Fucus vesiculosus L. wurde sehr häufig angetroffen. Die grösste Tiefe, in der er gefunden wurde, war 3 Faden vor Korsoer. Oft ging er nicht bis dicht zur Oberfläche heran, wie z. B. in den Stockholmer Skaeren und vor Ronehamn, und mag dies mit lokalen Verhältnissen wie Mangel geeigneter Unterlagen oder schwankendem Wasserstand zusammenhängen. Bei Arendal vor Slitehamn wuchs er bis dicht an die Oberfläche. Er war häufig mit Conceptakeln beladen, doch wurde er in der inneren Ostsee hinter dem Kalmar Sunde zu dieser Jahreszeit nur steril gefunden und war an vielen Stellen, wie z. B. bei Gotland, noch ganz jung. In Stockholm's Skaeren wurde er in den angeschwemmten Massen, vor Daleroe sowohl in einer sehr breiten, blasentragenden Form gefunden, als auch in der sehr winzigen feinen, blasenlosen Form, Fucus vesiculosis var. nanus. Letztere bot Gelegenheit, das interessante Scheitelwachsthum von Fucus mit symetrisch divergirenden Zellenreihen und die Weise der dichotomen Verzweigung klar zu beobachten, worüber ich in dem Bericht der Gesellschaft naturforschender Freunde im Januar 1872, pag. 13 berichtet habe. Die eben daselbst besprochenen Sprossbildungen aus den Fasergrübchen von F. vesiculosus, die bereits Kützing beschrieben hat, habe ich häufig bei Helgoland an F. vesiculosus und F. platycarpus Thur. getroffen, während sie mir auf dieser Reise nicht vor Augen kamen, was vielleicht an der frühen Jahreszeit gelegen haben mag. Die Angaben des Vorkommens des F. ceranoides in der inneren Ostsee beziehen sich, wie Krok und Caspary dies auch schon aussprechen, auf blasenlose Formen dieser Art. Caspary zählt eine grosse Anzahl von Formen des Fucus vesiculosus bei Neukuren auf. Da ich ihn meist wegen früher Jahreszeit noch sehr jung antraf, so konnte ich über seine Formen keine Beobachtungen machen.

Ozothallia vulgaris Dcne. et Thur. wurde nur bei Arendal angetroffen, wo es reichlich an den Felsen bis zu einigen Fuss unter dem Wasserspiegel sass, zum Theil üppig fruktificirend. In der vorderen Ostsee soll es gefunden sein, in der inneren Ostsee fehlt es völlig nach allen Beobachtern. Die Arendaler Exemplare gaben Gelegenheit, das Scheitelwachsthum und die interessante Zweigbildung dieser Pflanzen zu beobachten, worüber ich an der eben angeführten Stelle berichtet habe. Während die Hauptaxen sich dichotom verzweigen, findet am Rande aus dem Grunde sich normal entwickelnder Grübchen durch gemeinschaftliche Erhebung eines Feldchens von Wandungszellen derselben regelmässig seitliche Zweigbildung von Kurztrieben statt. Diese Randgrübchen finde ich noch nicht von einem Beobachter erwähnt. Sie entsprechen offenbar den Fasergrübchen der anderen Fucusarten und ist die Bildung der Kurztriebe in ihrem Grunde ganz analog den im Grunde der Fasergrübchen sich bildenden Sprossen bei den oben erwähnten Fucusarten. Aus diesen Randgrübchen entwickeln sich die marginalen zahnförmigen Narben, welche an den älteren Stämmen von den abgefallenen Kurztrieben zurückbleiben und die J. G. Agardh bereits in seiner Beschreibung erwähnt.

## Chlorosporeae.

Ulva lactuca L. wurde am schönsten angetroffen in der Kieler Bucht, ganz nahe am Wasserspiegel wachsend. Bedeutend geringer entwickelt wurde sie bei Arendal gesehen und auch bei Cimbrishamn. In der inneren Ostsee wurde sie vermisst, auch giebt sie Krok nicht aus derselben an.

Enteromorpha intestinalis (L.) Lnk. wurde am üppigsten und schönsten ebenfalls in der Kieler Bucht angetroffen, an der Wassergrenze wachsend. Vor Cimbrishamn und bei Rönne wurde sie ebenfalls bemerkt. Nach Krok ist sie in der inneren Ostsee sehr verbreitet

Enteromorpha compressa (L.) Grev. wuchs am Hafenwerk von Ystadt und an den Pfählen des Hafens von Pillau, an der Wassergrenze.

Enteromorpha clathrata (Roth.) Grev. wurde nur in der Kieler Bucht angetroffen, wo sie vor dem Ellerbecker Berge an den 2 bis 3 Fuss unter der Oberfläche des Wassers liegenden Steinen in mächtigen Exemplaren festsass.

Cladophora rupestris (L.) Kütz. wuchs bei Arendal auf den Klippen 2 bis 6 Fuss unter der Oberfläche. In 3 Faden Tiefe wuchs sie vor Korsör auf den Steinen. In der inneren Ostsee wurde sie viel angetroffen, so vor Rönne und spurweise im Kalmar Sund. Vier Seemeilen von der Ostküste Gotlands wurde sie unter einher-

treibender Algenmasse gefunden. Krok giebt sie für die ganze innere Ostsee bis zum südlichen Theil des bottnischen Busens an. Caspary zählt sie aus der Wanger Bucht auf.

Cladophora sericea (Huds.) Kütz. wurde in der ganzen inneren Ostsee häufig angetroffen. Wo sie an ihren natürlichen Standort gesammelt wurde, wuchs sie auf Steinen dicht unter dem Wasserspiegel, so in den Stockholmer Skaeren, bei Gotland, vor Ronehamn und Slitehamn. Sonst wurde sie noch in einhertreibenden und angeschwemmten Algenmassen vielfach angetroffen.

Cladophora uncialis (Fl. Dan.) Harv. wurde während der Reise nur in den Arendaler Skaeren auf Fucus vesiculosus aufsitzend angetroffen. Krok giebt sie in der inneren Ostsee bis zu Stockholmsskaeren und Gotland an.

Cladophora arcta (Dillw.) Kütz. wurde nur bei Arendal und der Gothenburger Skaereninsel Kaensoe auf den Felsen ziemlich nahe der Oberfläche angetroffen.

Chaetomorpha Linum (Fl. Dan.) Kütz. wurde nur spurweise bei Gotland angetroffen. Krok giebt an, dass sie bis Gotland und Roslagen in die innere Ostsee hineingeht.

Rhizoclonium obtusangulum (Lyngb.) Kütz. wuchs am Strande der Kieler Bucht vor dem Ellerbecker Berg dicht über dem Wasserspiegel zwischen den Büschen des Juncus Gerardii. Seine Fäden sind 27.4 mm. breit und sind die Gliederzellen der Fäden $1^1/_2$ mal bis $2^1/_2$ mal so lang als breit. Auf dem Strande Bornholms bei Rönne wuchs spärlich zwischen der den Boden bedeckenden Rivularia hemisphaerica Aresch. ein Rhizoclonium, dessen Fäden 20.55 mm. breit sind und dessen Zellen 2 bis 4 mal so lang als breit sind. Ich muss es daher zu Rhiz. arenosum (Carm.) Kütz. stellen. Areschoug betrachtet diese beiden Pflanzen als Formen einer Art, die er Conferva implexa Dillw. nennt und leitet die Verschiedenheiten derselben von den Standorten ab; doch ist dagegen zu bemerken, dass diese beiden Formen an ganz ähnlichen Localitäten wachsen. Trotzdem bin ich sehr geneigt zu glauben, dass Areschoug in der Vereinigung zu einer Art Recht hat, da sich diese Pflanzen, ausser in der grossen Länge ihrer Gliederzellen, in Nichts unterscheiden und sich auch schon unter den Kieler Rhizoclonien einzelne Fäden vorfanden, an denen fast 3 mal so lange als breite Gliederzellen vorkamen.

Ulothrix penicilliformis (Roth) A. Br. (Hormisica penicilliformis Aresch.) wurde am Strande von Ystad angetroffen, wo sie in grosser Menge an den Steinen dicht bei dem Wasserspiegel wuchs. Die Dicke der Fäden beträgt 26 bis 36 mm. Bildung von Zoosporen wurde nicht beobachtet und giebt Areschoug, der die Entwickelung dieser Art genau beschreibt, in seinen Observationes phycologicae (Acta Reg. Soc. Scientrar. Upsal. Ser. III. Vol. VI.) an, dass er nur bis Mitte Mai die Entwickelung von Zoosporen beobachtete. Ferner fand sich dieselbe in einzelnen Fäden an den Pfählen des Hafens von Pillau unter den Lagern von Phormodium Sophiae var. Grunowii.

Colonieen einer Gloeocystis wurden ebenfalls an den Pfählen des Hafens von Pillau unter Phormidium Sophiae var. Grunowii bemerkt.

## Conjugatae.

Spirogyra und Zygnema wurden im Meere vor Ronehamn und Slitehamn in einzelnen Fäden häufig angetroffen. Da sie steril waren, konnte eine Bestimmung nicht vorgenommen werden. Spirogyra wurde auch im Haff vor Memel treibend gefunden. Krok hat zwei Spirogyra-Arten und ein Zygnema im bottnischen Busen angetroffen.

## Phycochromaceae.

Hygrocrocis auf Sphacelaria cirrhosa wachsend war unter einer 8 Seemeilen vor Memel treibenden Algenmasse.

Phormidium Sophiae (Aresch.) var. Grunowii P. Magnus. (Hypheothrix Sophiae Aresch. in „Algae Scandinavicae exsiccatae. Series nova fasc. VI. pag. 288" und Rabenhorst Algae Europacae Nr. 1995) wurde zahlreich an den Pfählen des Pillauer Hafens dicht unter dem Wasserspiegel angetroffen. Es überzog als eine dichte sich schleimig anfühlende Membran die Pfähle. Die Bestimmung dieser Pflanze verdanke ich Herrn A. Grunow. Diese Pflanze ist meines Wissens nach bisher nur von den Küsten Bohuslands bekannt, wo sie Frau Sophia Akermark entdeckte. Areschoug stellte diese Pflanze zu Hypheotrix; mir kömmt es indess in Anbetracht der deutlichen Gliederung der Fäden und der Dünne der Scheiden natürlicher vor, sie in die Gattung Phormidium zu stellen, wie ich das bereits im Vorberichte (s. Circular des deutschen Fischereivereins 1872 Nr. 1, pg. 20) gethan habe. Von der Bohuslandschen Pflanze unterscheidet sich die Pillauer durch deutlichere Gliederung der Fäden und dunkler gelbliches Colorit, so dass sie wohl als besondere Varietät festgehalten zu werden verdient, und erlaube ich mir sie nach ihrem freundlichen Bestimmer zu benennen. Die Dicke ihrer Fäden beträgt 4.11—5 mm. In der Hensche'schen Sammlung ist sie nicht vertreten.

Eine Lyngbya wurde bei Sandhammern in der Oberfläche des Wassers in einzelnen Stücken angetroffen. Die Species konnte so natürlich nicht bestimmt werden.

Limnochlide flos aquae (L. Ag.) Kütz. (Sphaerozyga flos aquae Rabenh.) wurde im Meere vor Sandhammern, im oberflächlichen Wasser verbreitet, angetroffen. Auch war sie sehr verbreitet im kurischen Haff bei Memel und im frischen Haff bei Pillau, an welchen beiden letzten Orten sie zugleich mit Anabaena weithin das Wasser trübte. Sie trat an allen genannten Orten in ihren kleinen Flocken auf. Im Schlossteich bei Königsberg, der alljährlich mit Wasserblüthe erfüllt ist, fand sie Prof. Braun bei Untersuchung der Wasserblüthe desselben nicht. Vergl. „Amtlicher Bericht der 35. Naturforschenden Versammlung in Königsberg, pg. 291"; ebenso fehlt sie in der mir vom Stadtrath Hensche freundlichst zugesandten Wasserblüthe aus dem Schlossteich, die aus reiner Polycystis aeruginosa Kütz. gebildet ist, während Professor Braun dort auch Anabaena flos aquae gefunden hat. Auch unter den anderen mir vom Stadtrath Hensche gesandten Algenproben aus Teichen seines Gartens fehlte sie. Dagegen fand sie sich in sehr überwiegender Menge in der vom Stadtrath Hensche im Anfang September 1871 bei Pillau im kurischen Haff eingesammelten Wasserblüthe.

Eine Anabaena, die der Anab. flos aquae (Lyngb.) Kütz. sehr ähnlich ist, war im kurischen Haff und im frischen Haff neben der vorigen viel in der Oberfläche des blühenden Wassers verbreitet. Sie war im Zerfallen begriffen. Rabenhorst unterscheidet eine, wie er sagt, der Anabaena flos aquae sehr nahe verwandte Art, die A. cirinalis Rabenh. zu der er die Nodularia Suhriana als Form zieht. Meine Pflanze ist von der Nodularia Suhriana, abgesehen von dem Mangel der Scheide, schon durch die grössere Länge der Gliederzellen sehr verschieden. Ihre Zellen sind etwa kugelig und 6.85 Mm. hoch und breit. Da sie im Zerfallen war, konnte ich die Art nicht sicher bestimmen. Unter solchen Anabaenalagern waren im kurischen Haff bei Memel oft reife Sporen, die 27.4 mm. lang und 6.85 mm. breit sind, viele einzeln, manche zu zwei durch eine runde Zwischezelle verbunden. Ob letztere einer Interstitalzelle entspricht, vermag ich nicht festzustellen. Wenn sie einer Intestitialzelle entsprechen, so rühren diese Sporen zweifelsohne von einer Sphaerozyga her. Erst weiteres Material, zur Zeit früherer Entwickelung der Wasserblüthe gesammelt, wird diese Zweifel lösen können.

Nodularia Suhriana Kütz. war spärlich neben der Limnochlide flos aquae unter der vom Stadtrath Hensche Anfangs September 1871 im frischen Haff bei Pillau gesammelten Wasserblüthe. Die Dicke ihrer Fäden beträgt 10.96 Mm.; die Höhe der einzelnen Gliederzellen nur 4.11 Mm.; die Dicke ihrer etwas vorspringenden Interstitialzellen 12.33 Mm.

Rivularia hemisphaerica Aresch. (Lim nactis salina Rabenh.). Nach dem Vorgange Areschoug's, dem sich auch Krok anschliesst, vereinige ich in dieser Art alle in der Ostsee angetroffenen Formen, die genau den Bau der bekannten Euactis atra Kütz. haben, d. h. gebildet sind aus Rivularienfäden mit starken, absatzweise geschichteten Scheiden und ohne Manubrien, gleichviel, ob sie als einzelne runde Pölsterchen anderen Algen aufsitzen, oder mehr oder minder in zusammenhängenden Häuten (Schizosiphon scopulorum?) den Strand oder die Steine überziehen. Wegen der starken Scheiden, die auch manchmal in Fibrillen der Länge nach sich spalten, sind diese Formen von den Autoren in andere Gattungen, wie Physactis, Limnatis, Zonotrichia gestellt worden, Gattungen, deren Natürlichkeit mir noch sehr zweifelhaft ist. In der Form runder kleiner Kisschen traf ich sie auf Fucus, Polysiphonia Ceramium bei Arendal, Rönne und im Kalmar Sund, und stellt sie so die Euactis atra und andere Kützing'sche Arten dar. In Form mehr oder minder zusammenhängender Krusten sass sie reichlich auf den Steinen bei Gotland dicht unter der Oberfläche. Auf der Insel Bornholm war der Strand bei Rönne zwischen den Büschen von Juncus Gerardii, Scirpus maritimus, Sc. uniglumus, Sc. rufus dicht von ihr überzogen, und ähnelt sie in diesem Auftreten sehr Physactis lobata Kütz. Caspary zählt sie bei Neukuhren in 2 Formen auf. Klinsmann hat sie in der Danziger Bucht beobachtet.

---

Unter den von mir in der inneren Ostsee angetroffenen Algen und denen, deren daselbst beobachtetes Vorkommen ich nicht schon bei den betreffenden Arten besprochen habe, werden noch folgende Arten in den von mir schon so oft citirten Schriften Krok's und Caspary's aufgeführt.

Krok zunächst giebt an, Dumontia filiformis bei Cimbrishamn und bei Gotland; Ceramium arachnoideum bei Fallnaes in Södermanland; Cer. tenuissimum (Lyngb.) J. Ag. bei Bornholm, Schonen, Gotland, Stockholmsskaeren; Bangia atro purpurea (Dillw.) in den innersten Stockholmsskaeren und im Bottnischen Meerbusen; Stilophora rhizodes (Ehrh.) bei Schonen, Bleckinge und der Südspitze von Gotland; Chorda Lomentaria (Lyngb.) bei Hammerhuus und Rönne auf Bornholm sowie bei Cimbrishamn; Castagnea baltica (Aresch.) soll eine der inneren Ostsee eigenthümliche Art sein und wurde von Krok sehr häufig angetroffen bei Bornholm, Stockholmsskaeren und Gotland. Wahrscheinlich liegt es mit an der frühen Jahreszeit, dass ich sie nicht traf; Phyllitis fascia (Müll.) bei Cimbrishamn; Monostroma latissimum (Kütz.) bei Bornholm und Cimbrishamn; M. balticum (Aresch.) Wittr. soll der inneren Ostsee eigenthümlich sein und wurde von Krok nur an der Ostküste Gotland's bei Slitehamn in der Tiefe von 3 bis 4 Faden gefunden; Cladophora fracta (Fl. D.) bei Bornholm, Blekinge und Stockholm; Calothrix scopulorum ist nach Krok gemein von Bornholm bis

Roslagen; Lyngbya aestuarii Jürg. bei Cimbrishamn auf sogenanntem todten Boden, und bei Langskär in Blekinge; vielleicht möchten die vor Sandhammern in der Oberfläche des Wassers angetroffenen Fragmente von dieser Art herrühren.

Caspary giebt noch ausser diesen Arten bei Neukuhren an: Cladophora graclis Kütz. die nach Rabenhorst eine Form der Clad. fracta ist, und Clad. glomerata Kütz.; Corticularia Naegeliana Kütz. oder Cortic. tenella Kütz. auf Chorda Filum; Phycoseris Linza Kütz., die aber nach der von Caspary zuweilen beobachteten Trennung der beiden Zellschichten des Laubes der Enteromorpha compressa sehr nahe zu stehen scheint; Myrionema Henschei Casp. und Hildenbrandtia rosea B. fuscescens Casp. Unter den mir vom Herrn Adjuncten Oscar Westöö in Wisby freundlichst mitgetheilten Pflanzen befanden sich Chara aspera (Deth) Willd. und Ch. crinita Wallr. aus dem Meere bei Storugus in Gotland gesammelt.

Werfen wir zum Schluss einen Blick über die Flora der inneren Ostsee, so fällt es uns sogleich in die Augen, dass sich ihre Glieder in Bezug auf ihr Vorkommen und ihre Verbreitung in 3 Gruppen sondern. Die einen sind echte Meeresbewohner und ist das eigentliche Meereswasser ihr natürliches Medium. Auf ihrer Fähigkeit, in Wasser mit sehr verschiedenem Salzgehalt leben zu können, beruht ihr Vorkommen in der inneren Ostsee. Sie bilden den grössten Theil der Flora der inneren Ostsee, in der sie allmälig wegen geringen Salzgehalts verkümmern und nach dem Bottnischen Busen hin endlich ganz erlöschen. Sie stammen also aus dem ihre Entwickelung mehr befördernden salzreicheren Wasser der Nordsee und der vorderen Ostsee, von denen aus sie in die innere Ostsee eindringen. Von den von mir angetroffenen Arten gehören hierher Hildenbrandtia rosea, Ceramium diaphanum und rubrum, Polysiphonia nigrescens, Rhodomela subfusca, Furcellaria fastigiata, Ectocarpus firmus, littoralis und siliculosus, Sphacelaria cirrhosa, Elachista fucicola, Chorda Filum, Dictyosiphon foeniculaceus, Fucus vesiculosus, Ricularia hemisphaerica, Cladophora rupestris und wie es scheint auch Cladophora sericea, sowie die Enteromorphen, von denen Enteromorpha intestinalis sogar in völlig süssem Wasser gedeiht, Rivularia hemisphaerica (Aresch.) (Schizosiphon scopulorum?) und Phormidium Sophiae (Aresch.). Wie schon hervorgehoben, verkümmert der grösste Theil dieser Pflanzen schneller oder langsamer in der inneren Ostsee. Ausserdem ist noch hervorzuheben, dass sich diese Flora weit später im Jahr in der inneren Ostsee entwickelt, als in der Nordsee. Dies trat besonders an Fucus vesiculosus hervor, der in der inneren Ostee häufig, wie bei Gotland, noch ganz jung angetroffen wurde, während er bei Arendal und im Sund schon mächtig entwickelt war und reichlich fruktificirte. Darauf beruht auch vielleicht die verschiedene Grösse der Rasen des Ectocarpus firmus bei Arendal und in den Stockholmer Skaeren, und ist das vielleicht die Ursache, dass Ceramium diaphanum, Rhodomela subfusca, Polysiphonia nigrescens etc. nur steril in der inneren Ostsee angetroffen wurden. Diese spätere Entwickelung der Flora ist theils bedingt durch langsameres, schwächeres Wachsthum der in dem schwachsalzigen Wasser sich entwickelnden Pflanzen, theils beruht sie auf längerer Nachwirkung der kalten Jahreszeit auf das Wasser der ringsum eingeschlossenen Ostsee, deren oberes Wasser sich bewegt über dem kalten fast ewig ruhenden Wasser des tiefen Bettes der inneren Ostsee.

Ein anderer Theil der Flora der inneren Ostsee besteht aus den Brackwasserpflanzen. Diese Pflanzen gedeihen in schwach salzigem Wasser am besten, und wachsen weder im stark salzigen noch im süssen Wasser für die Dauer. Hierzu gehören die Ruppia Arten, vielleicht Zannichellien, Chara baltica, Ch. crinita, Nitella nidifica, Bangia atro pupurea (Dillw.) nach Krok's Beobachtungen zu urtheilen, Ulothrix penicilliformis, sowie wahrscheinlich die Rhizoclonien und vielleicht einige Cladophoraformen. Dass diese Pflanzen im süssen Wasser nicht gut gedeihen, bezeugt ihr häufiges Fehlen in süssen Gewässern und vergehen sie auch bei Culturen im süssen Wasser nach längerer oder kürzerer Zeit. Dass sie im salzigeren Wasser nicht gedeihen können, davon habe ich mich durch einen einfachen Versuch mit Nitella nidifica und Chara crinita überzeugt. Von Herrn Professor A. Braun erhielt ich zu verschiedenen Zeiten diese Arten lebend, die ihm Herr L. Holtz aus der Ostsee vor Barth in Neuvorpommern frisch zugesandt hatte. Parthien dieser Pflanze wurden in verschiedene Flaschen mit süssem Wasser gebracht; einigen wurden je eine Messerspitze Seesalz zugesetzt, anderen nicht. Die Pflanzen in dem gesalzenen Wasser gingen regelmässig in kurzer Zeit zu Grunde, während die im süssen Wasser noch Wochen lang frisch blieben.

Den dritten Theil der Ostseeflora bilden die aus dem süssen Wasser ins Meer einwandernden Pflanzen. Hierzu gehören Potamogeton pectinatus und Pot. marinus, vielleicht einige der Zannichelliaarten oder Formen, auch Najas major All, nach den schwedischen Botanikern Chara fragilis, Cladophora fracta und Cl. glomerata, Zygnema und Spirogyra. Je mehr man sich dem bottnischen Busen nähert und in diesen eintritt, um desto mehr Süsswasserarten treten auf und bemerkt man gleichzeitig das Zurücktreten der marinen Formen, bis schliesslich im Norden des bottnischen Busens nur noch Süsswasserarten auftreten, wie das Krok dargelegt hat.

Der grösste Theil der in der inneren Ostsee auftretenden Arten findet sich in der Nordsee oder in den

an die Ostsee einmündenden süssen Gewässern. Die meisten marinen Arten entwickeln sich, wie schon erwähnt, in der Nordsee normal und üppig, während sie in der inneren Ostsee verkümmern, so dass man den grössten Theil der marinen Flora der Ostsee als eine Ausstrahlung der Nordseeflora betrachten muss. Nur drei Arten, nämlich Castagnea Baltica (Aresch.), Monostroma Balticum (Aresch.), Wittr. und Myrionema Henscheï (Casp.) sind bis jetzt nur in der inneren Ostsee gefunden worden. Die letztere, die erst jüngst von Caspary als Art erkannt wurde, dürfte sich vielleicht noch anderwegen finden. Weniger wahrscheinlich ist dies von den beiden ersten, den schwedischen Algologen schon lange bekannten Arten. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Arten so eng an einen bestimmten Salzgehalt gebunden sind, dass das salzigere Wasser der vorderen Ostsee ihre weitere Verbreitung hindert. Vielleicht lassen sie auch spätere Forschungen als locale Varietäten in der Nordsee verbreiteter Arten erkennen.

Schliesslich habe ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Professor A. Braun meinen herzlichsten Dank zu sagen für seinen mir freundlichst gewährten Rath und Beistand bei der Bestimmung einiger Algen, sowie für die grosse Liberalität, mit der mir seine reiche Bibliothek, wie immer, zur Verfügung stand.

Dr. P. Magnus.



# C.[1]) Diatomaceae.

Die hier aufgezählten Arten von Diatomaceen sind sämmtlich in Grundproben aufgefunden, welche kurz nach ihrer Aufnahme mit Alkohol übergossen worden sind. In den meisten Fällen lässt sich erkennen, dass die Exemplare schon bei der Einsammlung abgestorben gewesen sein müssen; das Protoplasma ist zersetzt, die Schalen sind häufig getrennt; Schleimhüllen und Schleimstiele sind jedenfalls nicht mehr erkennbar. Wegen des letzteren Umstandes können einige Formen überhaupt nicht systematisch eingereiht werden.

Die Mehrzahl der zur Untersuchung gezogenen Grundproben enthält an Diatomaceen fast nichts. Nur eine Aufsammlung aus dem Kattegat (Ostküste Jütland's der Insel Laesoe gegenüber) ist ungemein reichhaltig; ebenso die Proben aus dem Hafen von Arendal. In den übrigen begegnet man nur isolirten Schaalen einiger wenigen Arten.

Ein interessantes Ergebniss ist, dass mehrere der gemeinsten Arten, namentlich Achnanthes, Synedra, Melosira etc., die zu Millionen in unseren Ostseehäfen parasitisch auf grösseren Algen leben, in den Grundproben entweder sehr spärlich oder gar nicht vertreten sind. Es müssen hier noch unaufgeklärte Vorgänge obwalten, welche es bedingen, dass diese Formen zu Grunde gehen, wie denn auch schon Häckel (Biologische Studien, S. 93) darauf aufmerksam gemacht hat, dass man die Reste der den Ocean bevölkernden Thiere sonderbarer Weise nicht im Schlamme findet.

Sehr merkwürdig ist, dass dagegen, namentlich in der Aufsammlung aus dem Kattegat, eine Anzahl seltener Arten vorkommt, welche, soweit mir bekannt, zum Theil bisher nur an der Westküste Schottland's gefunden sind. Es dürfte auch hieraus folgen, dass diese durch einen Arm des Golfstromes, der als Tiefenstrom in das Kattegat tritt, an ihren jetzigen Fundort befördert sind. Mehrere dieser seltenen Formen sind bekanntlich in den letzten Jahren auch in den Gewässern von Spitzbergen wiedergefunden, namentlich Amphoraarten (vgl. Cleve, Diatomaceer fran Spetsbergen, 16. December 1867. Ofversigt af K. Vet. Acad. Förhandl. 1867).

Die Exemplare, welche zur Untersuchung und zu den beigegebenen Abbildungen gedient haben, sind in Balsampräparaten, in Reihen geordnet, aufbewahrt, und es unterliegt keiner Schwierigkeit, jedes einzelne Stück nach dem Index wieder aufzufinden. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, etwaige Irrthümer in der Bestimmung auch später noch zu berichtigen.

## Fam. I. Melosireae Grun.

### Gen. I. Cyclotella Kütz.

1. C. Kützingiana Thw. — W. Smith Brit. Diat. Figur 47.

Knarrhoi, an der Küste Jütland's, der Insel Laesoe gegenüber, im Kattegat. 1 Exemplar.

### Gen. II. Coscinodiscus Ehr.

1. C. radiatus Ehr. — Kütz. Bacill. T. 1, Figur 18. — W. Smith Brit. Diat. T. 3, Figur 37. — Rabenhorst Flora Alg., S. 6.

Zahlreich in den Grundproben vom Arendaler Hafen, vereinzelt bei Skagen (110 Faden Tiefe), Knarrhoi, Bornholm.

[1]) Wegen verspäteter Einreichung des zweiten botanischen Berichtes des Herrn Prof. Jessen ist der Abdruck desselben bis zum Schlusse des ganzen Berichtes verschoben worden. Die Kommission.

2. C. Oculus Iridis Ehr. — Microgeol. T. 18, Figur 42 und T. 19, Figur 2.

Hauptunterschied gegen vorige Art: Das Auftreten einiger bedeutend grösserer Areolen im Centrum. Grunow hat schon (Reise der österreichischen Fregatte „Novara", S. 104) darauf aufmerksam gemacht, dass im Polycystinengestein von Nankoori augenscheinlich beide Arten in einander übergehen. Solche Uebergänge giebt es auch unter den Exemplaren vom Arendaler Hafen. Uebrigens hat auch Smith Figur 37, Tafel III für C. radiatus einige grössere centrale Areolen dargestellt.

Mittlerer Durchmesser der Sechsecke 3—3.2 $\mu$.

Arendal häufig. Knarrhoi vereinzelte Bruchstücke.

3. C. excentricus Ehr. — Kütz. Bac. T. 1, Figur 9. — W. Smith Brit. Diat. T. 3, Figur 36.

Exemplare mit Dornen am Rande habe ich nicht gesehen.

Arendaler Hafen, Knarrhoi häufig.

Unter den Arendaler Exemplaren kommt auch die äusserst kleine Form vor, welche Smith l. c. Figur 38' abgebildet hat. Sie könnte mit mehr Recht für eine eigene Art gelten, als manche anderen Arten dieser Gattung. Mittelformen zwischen ihr und der Hauptform habe ich nicht angetroffen. Zeichnung sehr fein, an den Balsampräparaten nur mit stärkerer Vergrösserung zu erkennen.

4. C. lineatus Ehr. — Kütz. Bac. T. 1, Figur 10. Knarrhoi vereinzelt.

Uebergänge zwischen dieser und der vorigen Art, deren Grunow (Reise der „Novara", S. 26) erwähnt, habe ich nicht beobachtet. Zeichnung feiner als die der vorigen.

5. C. minor Ehr. — Kütz. Bac. T. 2, Figur 12, 13. — W. Smith Brit. Diat. T. 3, Figur 36.

Nach Heiberg (Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum, S. 35) ist diese Art identisch mit Melosira nivalis Sm., wogegen jedoch zu bemerken, dass diese Melosira in Süsswasser auf hohen Bergen lebt. Grunow fand eine hierher gehörige Form auf Algen von der Küste Brasiliens, und beschreibt sie als ziemlich grosszellig (Novarareise S. 26). Die Kützing'schen beiden Abbildungen sind ziemlich verschieden; die Figur 12 scheint mir keinen durchgreifenden Unterschied von C. flavicans Ehr. T. 28, Figur 8 anzugeben.

Die wenigen Exemplare, welche mir hierher zu gehören scheinen, haben sehr kleine und gänzlich ungeordnete Areolen von im Mittel 0.9 $\mu$ Durchmesser. Grösse der ganzen Zelle etwa 22 $\mu$. Die Flächen müssen etwas convex sein.

Arendaler Hafen, 30 Faden.

6. C. flavicans Ehr. (?) — Kütz. Bac. T. 28, Figur 8.

Ich ziehe hierher eine kleine Form von 39 $\mu$ Durchmesser, welche mir nur in einem Exemplare vorliegt. Die Areolen sind ungeordnet, aber man findet ein Bestreben zum radialen Typus angedeutet; sie haben mehr ein punktartiges Ansehen.

Arendaler Hafen.

7. C. concinnus W. Smith. — Brit. Diat. Vol. II, S. 85.

Nur höchst selten gelingt es, unverletzte Schaalen dieser colossalen, aber dabei sehr zerbrechlichen zarthäutigen Form aus dem Schlamm hervor zu ziehen. Die Schale ist sehr stark convex (wohl beinahe 1/4 Kugelumfang), hat bis 536 $\mu$ Durchmesser und besitzt eine sehr elegante, allenthalben gleichmässige Sechseckzeichnung; nur im Centrum giebt es stets mehrere bedeutend grössere Areolen, in der Art, wie bei C. Oculus Iridis. Die feinste Structur der Areolen ist übrigens von letztgedachter Art abweichend; es besteht hier noch ein System von Punkten oder Porencanälen, die auch die senkrechten Wände der Areolen durchsetzen. Figur 5 giebt die mittlere Partie einer Schaale. Areolendurchmesser 1,3 $\mu$.

Arendaler Hafen, 30 Faden.

8. C. centralis Ehr. — Gregory, on new Forms of Marine Diatomaceae, found in the Firth of Clyde and in Loch Fine. Figur 49.

Kann schon der bedeutend grösseren Areolen wegen nicht mit voriger Art verwechselt werden; die Zeichnung ist bequem mit 150maliger Vergrösserung an Balsampräparaten zu erkennen. Gesammtgrösse kleiner als vorige Art, nämlich 216 — 335 $\mu$ Scheibendurchmesser. Bau aber gröber; Areolendurchmesser 2 $\mu$. Schale ebenso stark convex, spiegelt im trockenen Znstande; ist nicht so zerbrechlich als vorige Art. Figur 6 Mittelpartie einer Schaale.

Arendaler Hafen.

Gen. III. Actinoptychus Ehr.

1. A. undulatus Kütz. — Bac. T. 1, Figur 24. — W. Smith Brit. Diat. T. 5, Figur 43.

In allen Grössen häufig im Schlamm von Arendal, Knarrhoi, Skagen (110 Faden).

Gen. IV. Actinocyclus Ehr.

1. A. Ehrenbergii Pritch. — Rabenh. Flora Alg. S. 6, Figur 6.

Grunow hat schon (Novarareise S. 25) bemerkt, dass diese Art mit 3—120 Streifen variiren kann, dem-

nach alle auf die Strahlenanzahl begründeten Arten Ehrenberg's nicht haltbar sind. Es liegen mir eine Anzahl Exemplare vor, deren Streifenzahl 18—35 beträgt. Die Areolenreihen sind zwar am Rande immer sehr deutlich, in der Mitte aber oft verwischt. Die einzelnen Punkte, ungemein scharf abgerundet, bedingen eine schöne Interferenzfärbung der in Balsam eingeschlossenen Exemplare, sobald schwache Vergrösserungen — unter 150 — angewendet werden. Distanz der Punkte im Mittel 1.5 $\mu$.

Arendaler Hafen.

2. A. spec. ? oder vielleicht Coscinodiscus subtilis Ehr. — Kütz. Bac. T. 1, Figur 11.

Hat viel Aehnlichkeit mit voriger Art. Die Anordnung der feinen Punkte ist streng radiär; es fehlen aber eigentliche punktfreie Radien, wie sie für die Gattung Actinocyclus gefordert werden. In Balsampräparaten ist die Form von der vorigen auf den ersten Blick dadurch zu unterscheiden, dass sie keine Spur einer Interferenzfarbe giebt; trocken ist sie gelbbräunlich. Distanz der Punkte im Mittel 1.2—1.3 $\mu$.

Arendaler Hafen.

### Gen. V. Podosira Ehr.

1. Podosira hormoides Mont. — Kütz. Bac. T. 29, Figur 84. — W. Smith Brit. Diat. Figur 327.

Mit Ausnahme des abgegrenzten Mittelraumes hat die Schaale eine elegante Sechseckzeichnung, welche eine eigenthümliche Anordnung zeigt; es sind breite, radiär gestellte Felder, innerhalb deren die Richtung der Sechsecklinien grade bleibt; im Nachbarfelde setzen dann diese Richtungslinien plötzlich unter etwas anderem Winkel ein. Die Beschreibung, welche Grunow (Novarareise S. 27) von der Structur dieser Art giebt, scheint hiermit nicht ganz zu stimmen. Man könnte die vorliegeude Art auch vielleicht für P. maculata W. Sm. halten.

Arendaler Hafen vereinzelt.

### Gen. VI. Melosira Agardh.

1. M. nummuloides Ag. (?). — Kütz. Bac. T. 3, Figur 3. W. Smith. Brit. Diat. T. 49, Figur 329.

Was ich hierher ziehe, sind vereinzelte Schaalen mit so feiner Zeichnung, dass man Immersionslinse und schiefes Licht anwenden muss. Man erkennt dann, dass die Punktirung unbestimmt radiär geordnet ist, woraus ich einen Zweifel gegen die Richtigkeit der Bestimmung hernehme. Es bleibt merkwürdig, dass die sonst so häufige Art in den Grundproben mit Sicherheit nicht nachzuweisen ist.

Arendal, Knarrhoi vereinzelt.

### Gen. VII. Paralia Heiberg.

1. P. marina Sm. gleich Orthosira marina Sm. — Brit. Diat. T. 53, Figur 338 gleich Melosira sulcata (Ehr.) Kütz. Bac. T. 2, Figur 7.

Die häufigste aller Diatomeen, in fast allen Grundproben. Scheint mit Vorliebe die tiefsten Regionen der See zu bewohnen.

Südliches Norwegen, in der Rinne bei 367 Faden Tiefe fast die einzigste Diatomee; Skagen (110 Faden), Ronehamn (120 Faden), Bornholm u. s. w.

## Fam. II. Surirelleae Grun.

### Gen. I. Surirella Turpin.

1. S. fastuosa Ehr. — Kütz. Bac. T. 28, Figur 19, a—d. — W. Smith Brit. Diat. Figur 66.

Der bei Smith glatt dargestellte Mittelraum ist in meinen Exemplaren mit Querstreifung versehen. Ueber die welligen Rippen verläuft eine feine Längsstreifung wie bei S. Gemma.

Arendal vereinzelt, Knarrhoi häufig.

### Gen. II. Campylodiscus Ehr.

1. C. parvulus Sm. — Brit. Diat. T. 6, Figur 56.

Arendal, Knarrhoi vereinzelt.

## Fam. III. Eunoticae Kütz.

### Gen. I. Epithemia Bréb.

1. E. Hyndmanii W. Smith. — Brit. Diat. T. 1, Figur 1.

Knarrhoi einzeln.

## Fam. IV. Cymbelleae Pritch.

### Gen. I. Cocconema Ehr.

1. C. Boeckii Ehr. (?). — Kütz. Bac. T. 6, Figur 5. — W. Smith Brit. Diat. T. 24, Figur 223 (?). — Rabenh. Flora Alg. S. 83.

Ein vereinzelt vorgefundenes Exemplar scheint hierher zu gehören. Dasselbe stimmt am besten mit der Kützing'schen Abbildung, weniger mit der Smith'schen überein. Streifen (Punktreihen) mit 1.46 $\mu$ Distanz

(gleich 17 in 0.001″ engl.) laufen genau rechtwinklig zur Längsachse, eine feine Mittellinie frei lassend, in der sich keine Andeutung eines Knotens befindet. Umriss linear-lanzettlich, noch schmäler als die Kützing'sche Abbildung.

Skagen 110 Faden.

## Gen. II. Amphora Ehr.

### a. Nodulis transverse elongatis, non rotundatis.

1. A. laevissima Gregory — Diat. of the Clyde Figur 72 (s. oben Coscinodiscus centralis). — Rabenhorst Flora Alg. S. 87.

Länge nur 57 μ, Breite 22 μ. Streifung nicht erkennbar. Die beiden gebogenen Mittelrippen nähern sich in den Mittelknoten so weit, dass die Distanz der letzteren so gross ist, als die der Endknoten. Von der folgenden Art leicht durch den mehr oval-spindelförmigen Umriss zu unterscheiden.

Knarrhoi.

2. A. laevis Greg. — Diat. of the Clyde Figur 74.

Nur mit der Figur 74c übereinstimmende Exemplare habe ich gefunden. Länge 31 μ, Breite 12 μ. Streifung an den in Balsam eingelegten Exemplaren nicht erkennbar. Die beiden Mittelknoten sind einander weiter genähert, als die Endknoten. Umriss ziemlich genau viereckig, mit abgerundeten Ecken und geraden Seitenlinien.

Knarrhoi.

3. A. acuta Greg. — Diat. of the Clyde Figur 93.

Die Bestimmung ist nur nach einer, überdies verletzten Schaale gemacht; die Schaale ist aber ausreichend, um zu beweisen, dass sie der obigen Art angehören muss. Länge 90 μ. Mittlere Streifendistanz 0.71—0.74 μ.

Arendaler Hafen.

4. A. hians n. sp. (ad. int.). A. elliptica, apicibus truncata, valvis angustis, utroque polo acuminatis et illic hiantibus, medio leviter constrictis, nodulo transverse percurso, striis inconspicuis, latere dorsali laevi (non longitudinaliter lineato).

Ich stelle einstweilen diese neue Art auf, weil ich keine dazu passende Abbildung habe auffinden können. Sie hat ein eigenthümliches Ansehen durch die an den Enden scheinbar von einander gewichenen Schaalen. Auch dadurch weicht sie von den übrigen mir bekannten Amphoraarten ab, dass die Begrenzung der Schaalen an der Dorsalseite der Frustel, welche sonst meist gar nicht ausgeprägt ist, hier sehr scharf hervortritt. Der als Querlinie ausgezogene Mittelknoten durchsetzt die ganze ventrale Hälfte der Schaale (vergl. Figur 7).

Länge 45 μ, Breite 15 μ.

Knarrhoi.

5. A. parallela n. sp. (ad int.) Mediocris, rectangularis, polis truncatis; valvis subplanis; nodulis centralibus transversis longe distantibus, brevissimis; striis indistinctis; latere dorsali longitudinaliter lineato.

Könnte vielleicht mit A. rectangulis Greg. identisch sein; ich konnte die betreffende Abbildung leider nicht vergleichen. Ausgezeichnet durch die grosse Entfernung der beiden Mittelknoten, die fast an die Seite rücken (bezogen auf die gewöhnliche Lage der Amphorafrusteln), so dass es ihrer Kürze wegen fast zweifelhaft wird, ob sie quer verlaufen. Die Seitenbegrenzungslinien laufen fast genau parallel. Die Rückenseite enthält viele Längslinien. Ob hier und namentlich auf der Bauchseite eine Querstreifung besteht, blieb mir zweifelhaft.

Die beiden mir vorliegenden Exemplare unterscheiden sich etwas, theils durch die verschiedene Breite, theils durch das verschieden weite Einspringen der Knoten (Figur 8 a, b, c). Von A. laevissima und laevis Greg. unterscheidet sich diese Art theils durch die fast genau rechteckige Form, theils durch die gänzlich abweichende Ventralansicht. Amph. tenera Smith. Brit. Diat. Figur 252 ist offenbar dieser Art verwandt, hat aber einen runden Mittelknoten.

Länge 45—53 μ, Breite 16—22 μ.

Knarrhoi.

6. A. nobilis Greg. (?). — Diat. of the Clyde Figur 87.

Steht der vorigen Art sehr nahe und stimmt auch, übrigens nicht genau, mit der citirten Abbildung überein. Die Klappen sind ein wenig breiter in der Mitte; die Linien an der Ventralseite laufen etwas gebogen, schon mehr der A. Arcus ähnlich; die Grösse bleibt hinter der von Gregory angegebenen zurück. Uebrigens fällt die deutliche Streifung (Distanz 0.6 μ) hier bei schiefem Lichte sofort in die Augen; sie überzieht auch die zahlreichen Längsstreifen der Dorsalseite (Figur 9).

Länge 57 μ, Breite 28 μ.

Knarrhoi.

### b. Nodulis rotundatis.

#### α. Apicibus rostrato-porrectis.

7. A. lineata Greg. — Diat. of the Clyde Figur 70.

Ausser mehreren grösseren Exemplaren habe ich ein sehr kleines von nur 33 μ Länge und 8 μ Breite

gefunden, welches aber, abgesehen von etwas feinerer Streifung und der geringeren Anzahl Langsrippen, nicht von ersteren abweicht. Die grösseren Exemplare haben 24—26 Längsrippen auf dem Rucken. Die Streifung an der Ventralseite ist sehr grob, etwas radiirend, 0.95 μ Distanz, die an der Dorsalseite dagegen sehr fein, bisweilen gar nicht wahrnehmbar.

Knarrhoi.

8. A. granulata Greg. — Diat. of the Clyde Figur 96.

Die kleineren Exemplare stimmen mit Figur 96a überein, die grösseren mit Figur 96e. Erstere nahern sich der vorigen Art, unterscheiden sich aber leicht durch die schon bei gradem Lichte sichtbare punktirte Querstreifung des Rückens (kaum 0.6 μ Distanz, an der Ventralseite aber 0.7—0.8 μ); zwischen den Mittelknoten haben sie am Bauche 7 Längslinien, keine Querlinien. — Die grossen Exemplare haben an der Bauchseite etwa 1 μ Streifendistanz; auch zwischen den Mittelknoten finden sich punktirte Längslinien.

Knarrhoi.

9. A. ventricosa Greg. — Diat. of the Clyde Figur 68.

Das aufgefundene Exemplar stimmt überein mit der Figur 68b, nicht mit 68a. Streifendistanz 0.95 μ Auf der Dorsalseite findet sich zwischen den beiden Mittelrippen eine Fortsetzung der Querstreifung, doch sind die Streifen sehr kurz und es zieht daher ein breiter glatter Ring in allenthalben gleicher Breite um die Rücken- und Bauchseite. Gregory hat schon etwas von einem quer ausgezogenen Knoten angemerkt; auch an meinem Exemplar ist dergleichen zu sehen. Es wäre demnach diese Art eigentlich in die erste Abtheilung zu versetzen.

Cleve hat eine ähnliche Art — A. lanceolata benannt — unter den Diatomeen von Spitzbergen gefunden (Diatomaceer fran Spetsbergen S. 667). Die Abbildung passt fast besser zu der vorliegenden Form als die Gregory'sche, aber die Streifen sollen 1.4—1.6 μ Distanz haben.

Knarrhoi.

β. Apicibus non rostratis.

10. A. oblonga Greg. (?). — Diat. of the Clyde Figur 78.

Einige langgezogene Formen, welche im Uebrigen gut mit A. Proteus stimmen, möchte ich hierher ziehen, weil ich die für letztere Art angegebenen Streifen auf der Dorsalseite nicht finde. Auch ist auf der Ventralseite die doppelte Punktreihe an den Curven auf eine einfache Streifenreihe reducirt. — Rabenhorst hält A. oblonga für eine Meeresform der Süsswasserart A. ovalis (Flora Algarum S. 92).

Knarrhoi.

11. A. Grevilliana Greg. — Diat. of the Clyde Figur 89.

Das Exemplar ist 54 μ lang, 24 μ breit. Streifendistanz nur 0.6 μ. In der äusseren Form, etwa die Mitte zwischen Gregory's Figur 89 und 91 haltend. Längsrippen etwa 16, auf der Bauchseite eine sehr feine Längsstreifung.

Knarrhoi.

12. A. Proteus Greg. — Diat. of the Clyde Figur 81.

Alle gedrungenen, ovalen Formen mit der deutlichen doppelten Punktreihe an den Innenseiten der Mittelrippen möchte ich hierher rechnen. Streifendistanz veränderlich, etwa 0.8 μ, immer grob auf der Ventralseite, zart auf der Dorsalseite. Die meisten Exemplare passen zur Figur 81d bei Gregory.

Arendaler Hafen vereinzelt, Knarrhoi häufig.

Var. parvula, Figur 10.

Kleiner als die Normalform, selbst unter 28 μ Länge; im Uebrigen dieselbe wiederholend, aber von einer Streifung der Dorsalseite ist nichts mehr erkennbar. Die Streifen der Ventralseite grob, zwischen den Mittelrippen meist noch die doppelte Punktreihe erkennbar. Ist vielleicht durch Uebergänge mit der Hauptform verbunden.

Knarrhoi.

13. A. sulcata Bréb. — Gregory Diat. of the Clyde Figur 92.

Aeusserst elegante und nicht leicht zu verkennende Form. Streifendistanz 0.85 μ. Auf der Dorsalseite sind die 7 Punktreihen durchschnittlich 5 μ von einander entfernt. In der citirten Figur sind wohl durch Irrthum Mittelrippen und Mittelknoten nicht dargestellt, obwohl sie grade hier sehr deutlich sind. Auch die continuirliche Streifung des Randes ist nicht richtig wiedergegeben. — Länge 70 μ, Breite 30 μ.

Arendaler Hafen, 30 Faden.

14. A. dubia Greg. — Diat. of the Clyde Figur 76.

Findet sich ziemlich häufig, aber immer zu zweien verbunden, wo sie dann genau das Bild der citirten Figur darbietet. Es scheint mir nicht undenkbar, dass Syncyclia Salpa Ehr., welche Art anscheinend nicht wieder beobachtet ist, mit dieser Form identisch ist.

Knarrhoi.

15. A. crassa Greg. — Diat. of the Clyde Figur 94.

Eine schöne Art, welche auch bei Spitzbergen aufgefunden wurde (f. Cleve l. c.). Distanz der Punkte in den Längsreihen 1.5—1.6 μ. Da die Gregory'sche Abbildung nicht genau übereinstimmt, bilde ich diese Art nochmals ab. Figur 11.

Knarrhoi.

16. A. spectabilis Greg. — Diat. of the Clyde Figur 80.

Nur ein mit der Figur 80c übereinstimmendes Exemplar habe ich gefunden. Länge 55 μ, Breite 25 μ, Streifendistanz 0.6 μ gleich 42 in 0,001", während für die grossen Exemplare 14—16 angegeben werden. Dass übrigens in der kleinen Form die Streifung so viel feiner ist, hat schon Gregory angemerkt.

Knarrhoi.

17. A. Arcus Greg. — Diat. of the Clyde Figur 88.

Diese prächtige Form stimmt genau mit der citirten Abbildung überein. Sie ist bei Rabenhorst nicht erwähnt und kommt nach Cleve auch bei Spitzbergen vor.

Knarrhoi.

18. A nana Greg. — Diat. of the Clyde Figur 64.

Nur 25 μ lang, 10 μ breit, Streifendistanz 0.65 μ. — Könnte verwechselt werden mit der Varietät parvula der Amph. Proteus Greg. (s. oben); ich betrachte dabei die Beschaffenheit der Streifen zwischen den Rippen an der Ventralseite als das Entscheidende; sie sind nämlich bei A. nana scharf am glatten Ringe in gerader Linie abgeschnitten, ohne eine gebogene Punktreihe zu bilden. S. Figur 12.

Knarrhoi.

19. A. angusta Greg. — Diat. of the Clyde Figur 66.

Länge 22.5 μ, Breite 8.5 μ, Streifung wohl etwa 0.35—0.37 μ Distanz. Unterscheidet sich von voriger hauptsächlich durch die schlankere Form und die Feinheit der Zeichnung. — Nach Gregory ist dagegen A. nana feiner gestreift.

Knarrhoi.

20. A. bacillaris Greg. (?). — Diat. of the Clyde Figur 100.

Die allgemeine Form stimmt mit der citirten Abbildung überein; aber die Streifung ist viel gröber, nämlich 0.8 μ. Am Rücken sehe ich keine Streifen. Die Mittelrippen verlaufen nicht so schnurgerade wie in der Abbildung. Die Richtigkeit der Bestimmung bleibt daher zweifelhaft. Länge 43 μ, Breite 13 μ.

Knarrhoi.

21. A. excisa Greg. (?). — Diat. of the Clyde Figur 86.

Es liegt mir nur eine Schale vor, aber diese passt zu keiner der übrigen hier aufgeführten Arten. Fast scheint es, dass das abgebildete Loch am Rande der linienförmig verlängerte Mittelknoten ist, doch bin ich nicht sicher darüber. Grösse und Habitus ist wie A. Arcus, aber die Punktirung am Rücken ist viel feiner, die Mittelrippen viel krummer. Ueber dem Mittelknoten ist noch eine sichelförmige glatte Area, etwa wie in Figur 78b des Gregory'schen Werkes.

Knarrhoi.

22. A tenuis n. sp. (ad. int.) — Mediocris, elliptico-oblonga, polis truncatis; valvis convexis, ventre striato, nodulo rotundato, linea media parum curvata, dorso longitudinaliter lineato.

Ist mit A. hyalina Kütz. verwandt, aber durch die viel geringere Wölbung der Klappen unterschieden; auch sagt Smith (Synopsis S. 19): Striae obscure, was hier nicht zutrifft, da die zarten Streifen 0.6 μ Distanz haben (42 in 0.001") und schon bei centrischer Beleuchtung sichtbar sind. Von den Gregory'schen Abbildungen passt keine hierzu, am besten noch vielleicht die Figur 89, A. Grevilliana, doch ist die vorliegende Form viel zarter gebaut, schlanker, die Mittelrippe kaum gebogen und wenig auffallend. Zahlreiche Längsrippen überziehen den Rücken; es scheint, dass sie nicht quergestreift sind. — S. Figur 13.

Länge 52 μ, Breite 16 μ.

Knarrhoi.

## Fam. V. Achnantheae Grun.

### Gen. I. Cocconeis Ehr.

1. C. Scutellum Ehr. — Kütz. Bac. T. 5, Figur VI, 3 und 6. — W. Smith Brit. Diat. T. 3, Figur 34.

Knarrhoi häufig; auch in anderen Proben vereinzelt.

2. C. consociata Kütz. — Kütz. Bac. T. 5, Figur VIII, 6.

Arendal häufig; Knarrhoi; Skagen.

3. C. pygmaea Kütz. — Bac. T. 5, Figur VI, 4.

Knarrhoi.

C. (?) danica n. sp. Major, elliptico-rhombea, apicibus acutis. Valva superior: striis latissimis, rectis, distantibus; linea media recta lata, nodulo centrali nullo. Valva inferior: striis multo tenuioribus, rectis, circa nodulum vix radiantibus, linea media recta ut in superiori; nodulo centrali transverse dilatato.

Länge 62 μ, Breite 26 μ, Streifendistanz in der oberen Schale 1.6 μ, in der unteren 0.6—0.7 μ.

Eine ausgezeichnete Form, die meines Wissens noch nicht beschrieben ist. Ob dieselbe in die Gattung Cocconeis überhaupt gehört, bleibt mir zweifelhaft. Es scheint, dass die Klappen etwas gebogen sind, Achnanthesartig, doch kann ich das an den 2 gefundenen Exemplaren nicht sicher entscheiden. S. Figur 14.

Knarrhoi.

Gen. II. Rhoicosphenia Grun.

1. Rh. curvata gleich Gomphonema curvatum Kütz. Bac. T. 8, Figur 1.

Knarrhoi vereinzelt.

## Fam. VI. Fragilarieae Kütz.

Gen. I. Plagiogramma Grev.

1. P. Gregorianum Grev. gleich Denticula staurophora Greg. Diat. of the Clyde Figur 37.

Knarrhoi ziemlich häufig.

Gen. II. Dimeregramma Pritch.

1. D. nanum P. gleich Denticula nana Greg. Diat. of the Clyde Figur 34.

Kommt in allen Grössen und in zahlloser Menge an allen grösseren Sandkörnern einer Aufsammlung von Knarrhoi vor. Bei Arendal nicht selten.

Gen. III. Doryphora Ehr.

1. D. Amphiceros Ehr. — Kütz. Bac. T. 5, Figur 10 und T. 21, Figur 2. — W. Smith Diat. T. 24, Figur 224.

Arendal. 30 Faden, vereinzelt.

Gen. IV. Synedra Ehr.

1. S. parva Kütz. — Bac. T. 15, Figur 9.

Eine vereinzelt gefundene Frustel ziehe ich hierher, ohne bei der in dieser Gattung herrschenden Verwirrung über die Richtigkeit der Bestimmung ganz klar zu sein. Sie ist linear, nur 43 μ lang, 7.5 μ breit. Streifen finden sich nur auf den 4 Kanten der Frustel in sehr schmalen Feldern. Distanz 0.49 μ gleich 52 in 0.001″ engl. Im Mittelraum keine weitere Auszeichnung.

Arendal 30 Faden.

2. S. crystallina Kütz. — Bac. T. 16, Figur 1. — W. Smith. Brit. Diat. T. 12, Figur 201.

Streifendistanz 0.8—0.9 μ, Länge 250 μ.

Arendal.

3. S. fulgens Sm. — Brit. Diat. T. 12, Figur 103. — Licmophora fulgens Kütz. Bac. T. 13, Figur 5.

Streifendistanz 0.6 μ gleich 42 in 0.001″, Länge 250 μ. Musste bloss nach der Streifendistanz von voriger unterschieden werden; Seitenansicht gelang nicht, weshalb bei beiden die Bestimmung unsicher bleibt.

Arendal.

4. S. affinis Kütz. — Bac. T. 15, Figur V und XI und T. 24, Figur I, 5. — W. Smith. Brit. Diat Figur 97.

Knarrhoi.

## Fam. VII. Amphipleureae Grunow.

Gen I. Amphipleura Kütz.

1. A. sigmoidea W. Smith. — Brit. Diat. Figur 128b.

Es besteht eine sehr feine Querstreifung, ausser den gröberen Randpunkten, aber auf schmalen Bezirken; Distanz etwa 0.4 μ, so dass 6—8 Streifen auf 1 Punkt kommen.

Arendal, Knarrhoi, nicht selten.

## VIII. Nitzschieae Grun.

Gen. I. Tryblionella Smith.

1. T. punctata W. Smith. — Brit. Diat. Figur 261 und 76a.

Die aufgefundenen Exemplare sind in der Mitte eingeschnurt und gehören daher zur Form b. constricta Grun. Es stimmt deshalb die Abbildung, was die äussere Form anlangt, nicht mit denselben überein.

Knarrhoi.

2. T. constricta Greg. — Sm. Diat. II, p. 89.

Streifendistanz 0.54 μ gleich 47 in 0.001″, nur mit schiefer Beleuchtung an den Balsampräparaten erkennbar.

Länge 34 μ gleich 0.0013". Dass, wie Smith l. c. angiebt, die Zeichnung der von Pleurosigma angulatnrn gleicht habe ich nicht gefunden.

Knarrhoi.

Gen. II. Nitzschia Hassall.

1. N. constricta (Kütz.) Pritch. — Synedra constricta Kütz. Bac. T. 3, Figur 70. — Nitzschia dubia W. Smith Brit. Diat. T. 13, Figur 112.

Die Exemplare könnten auch vielleicht zu N. plana Sm. gehören. Länge 54 μ gleich 0.0021", deshalb müssen sie wohl zur Form b. minor Rabenhorst (Flora Alg. S. 153) gezählt werden.

Eine andere, wohl kaum hierher gehörige Diatomee von ähnlichem Habitus, 75 μ Länge, hat ausser den Reihen grober Punkte 4 schmale Zonen, welche aus sehr feinen Querstreifen von 0.4—0.5 μ Distanz bestehen.

Knarrhoi selten.

2. N. hyalina Greg. — Diat. of the Clyde Figur 104.

Länge 80 μ, Breite 6 μ. Die Exemplare scheinen mir besser mit der obigen Abbildung, als mit N. spathulata Breb. (Smith Figur 268) zu stimmen, obwohl sie auch hiermit Aehnlichkeit haben.

Knarrhoi.

3. N. angularis Sm. — Brit. Diat. Figur 117.

Die scharfe, nur bei günstigen Umständen sichtbare Querstreifung könnte als Probeobject benutzt werden.

Knarrhoi.

4. N. scalaris (?) Smith (Synedra scalaris Ehr.). — W. Smith Brit. Diat. Figur 115. — Pritchardia scalaris Rabenhorst Flora Alg. S. 162.

Die Richtigkeit dieser Bestimmung ist zweifelhaft; doch waren die aufgelegten Exemplare nicht anderweitig in der Gattung unterzubringen.

Knarrhoi.

Gen. III. Bacillaria Gmelin.

1. B. paradoxa Gmel. — Smith Brit. Diat. Figur 279.

Knarrhoi.

## Fam. IX. Naviculaceae Kütz.

Gen. I. Navicula Bory.

1. N. subtilis Greg. gleich Pinnularia subtilis Greg. Diat. of the Clyde Figur 19.

Länge 126 μ, Breite 11 μ, Breitendistanz 0.9 μ gleich 28 in 0.001". Die Streifung hat nur sehr geringe Spuren einer Körnung, was Gregory veranlasste, eine Pimurlaria daraus zu machen. Nur 1 Exemplar gefunden.

Knarrhoi.

2. N. Lyra Ehr. — Greg. Diat. of the Clyde Figur 13 und 14.

Kommt in beiden Formen — mit etwas vorgezogenen Spitzen und mit abgerundeten Enden — zahlreich vor.

Arendal, Knarrhoi häufig.

3. N. forcipata Grev. — Rabenh. Flora Alg. 178.

Ich ziehe hierher eine sehr kleine Form, welche im Aussehen vollkommen mit N. Lyra übereinstimmt. Sie ist aber nur 31 μ lang, die Streifendistanz beträgt 0.7 μ gleich 36 in 0.001". N. suborbicularis, welche dem Typus von N. Smithii angehört, ist hiermit eigentlich nicht zu vergleichen, obwohl sie von Rabenhorst als synonym mit N. forcipata angegeben wird. N. suborbicularis hat sehr grobkörnige Streifung und ist viel gerundeter. Leider konnte ich die Grevillesche Abbildung nicht vergleichen.

Arendal, 1 Exemplar.

4. N. Hennedyi Sm. — Brit. Diat. II, p. 93.

Streifendistanz 0.8 μ bis 0.9 μ. In einem Exemplare finde ich die Breite der Area erheblich geringer, als in den meisten anderen, auch die Enden zugespitzt; es ist dies also gewissermaassen eine Uebergangsform zu N. Lyra.

Arendal häufig.

5. N. Sandriana Grunow. — Hedwigia 1864, S. 111.

Unterscheidet sich sehr bestimmt von voriger Art durch die auf dem Mittelraum der viel grösseren Area auftretende Streifenpartie. — Muss auch N. praetexta Ehr. (Gregory Diat. of the Clyde Figur 11) nahe verwandt sein, doch sind bei dieser die Punkte auf der Area ungeordnet. — Durch die Güte des Herrn Möller in Wedel konnte ich die Abbildung des Autors vergleichen. Diese Art wurde bisher nur im adriatischen Meere beobachtet.

Arendal 1 Exemplar

6. N. Smithii Bréb. Smith Brit. Diat. Figur 152a.

Die Streifen dieser Art sind doppelt punktirt. Streifendistanz 1.3—1.5 μ (gleich 19—23 in 0.001").

Arendal, Knarrhoi, sehr häufig.

7. N. fusca Pritch. gleich N. Smithii, var. β fusca Greg. Diat. of the Clyde Figur 15.

Die schöne Art ist leicht von der Normalform der vorigen durch die viel gröbere Streifung, 2.2 μ Distanz, zu unterscheiden. Die Streifen bestehen aus 2 Reihen alternirender Punkte. Ich besitze indess auch Uebergänge beider Arten in einander.

Arendal.

8. N. suborbicularis Greg. — N. Smithii var. suborb. of the Clyde Figur 17.

Streifendistanz etwa 1 μ gleich 25 in 0,001″, von der Art wie bei N. Smithii. Länge 31 μ, Breite 23 μ.

Arendal, Knarrhoi häufig.

9. N. Liber Sm. — Brit. Diat. Fig. 133.

Streifendistanz 0.65 μ oder 0.5 μ (gleich 39—51 in 0.001″).

Arendal, Knarrhoi nicht selten.

10. N. elegans W. Smith. — Brit. Diat. Figur 137.

Streifen am Rande 1 μ, gegen die Mittelrippe, bis wohin viele nicht reichen, 1,3 μ entfernt.

Arendal.

11. N. palpebralis Bréb. — Smith Brit. Diat. Figur 273.

Länge 45 μ, Streifendistanz 1,2 μ gleich 21 in 0.001″. Stimmt im Uebrigen gut mit der Abbildung überein.

Knarrhoi.

12. N. inconspicua Greg. — Diat of the Clyde Figur 3.

Streifen äusserst fein, anscheinend nicht mehr als 0.3 μ entfernt.

Knarrhoi nur 1 Exemplar.

13. N. quadrata Greg. — Rabenh. Flora Alg. S. 201.

Es sind von Herrn Grunow bestimmte Exemplare mit der vorliegenden verglichen. — Könnte sonst auch vielleicht zu N. latissima Greg. gehören, welche bereits von Heiberg an den dänischen Küsten gefunden ist.

Arendal, Knarrhoi.

14. N. didyma Ehr. — Kützing Bac. T. 4. Figur 7. — W. Smith. Brit. Diat. Figur 154a.

Ausser der normalen Form besitze ich ein ungewöhnlich kleines Exemplar von nur 48 μ Länge und 18 μ Breite, dessen Streifendistanz nur 0.83 μ (31 in 0.001″) beträgt.

Eine merkwürdige Missbildung ist mir bei dieser Art vorgekommen; die eine Schale ist völlig normal, die andere aber in der einen Hälfte ganz anders gezeichnet. Die Punktreihen strahlen hier nämlich vom Centrum der ganzen Schale aus und sind eigenthümlich verzogen. — S. Figur 15.

Arendal, Knarrhoi häufig.

15. N. Bombus Ehr. — Gregory Diat. of the Clyde Figur 12.

Ein Exemplar mit gröberer Streifung, 1.8 μ Distanz (14 in 0.001″) gehört vielleicht zu N. Crabro Ehr.

Arendal, Knarrhoi vereinzelt.

16. N. Pandura Bréb. gleich Pinnularia Pandura Greg. Diat. of the Clyde Figur 22. — Rabenhorst Flora S. 205 und 219.

Eine prächtige Form, von der ich nur 1 Exemplar vorfand. Dasselbe enthält im Innern zahlreiche kohlschwarze Körner, wie sie zuweilen auch in Foraminiferenschaalen gefunden werden. — Die Streifen haben durchaus keine Punktirung, demnach vollkommen eine Pinnularia. Distanz 2.2 μ.

Arendal.

17. N. bicuneata Grun. — Rabenh. Flora Alg. S. 206. Streifendistanz 0.62 μ. Länge 100 μ.

Arendal.

Gen. II. Pinnularia Ehrb.

1. P. distans W. Smith. — Brit. Diat. Figur 169. Streifendistanz 1.8—2.2 μ, Länge 74 μ.

Arendal sehr häufig.

2. P. stauroptera Grun. (?) gleich Stauroneis parva Kütz. — Bacill. T. 29, Figur 23.

Könnte möglicherweise doch eine Stauroneis sein, da die Streifen neben dem Mittelknoten völlig fehlen. Streifendistanz 1 μ gleich 25 in 0,001″. Die Bestimmung bleibt auch aus dem Grunde noch sehr zweifelhaft, weil P. stauroptera eine Süsswasserart ist.

Knarrhoi. 1 Exemplar.

Gen. III. Pleurosigma Smith.

1. P. Fasciola Ehr. — W. Smith Brit. Diat. Figur 211. — Ceratoneis Fasciola Ehr. Kütz. Bacill. T. 4, Figur 4. Knarrhoi vereinzelt.

2. P. prolongatum Smith — Brit. Diat. Figur 212.

Knarrhoi 1 Exemplar.

3. P. strigosum Smith. — Brit. Diat. Figur 203.

Es ist ausserordentlich schwer, manche Exemplare dieser Art von P. angulatum Quek. zu unterscheiden. Die Zuspitzung der Enden, die Annäherung der Mittelrippe an die Seite und die Beschaffenheit der Seitenränder, ob völlig gerundet oder stumpfeckig, unterliegt vielen Variationen. Die Exemplare, welche ich hierher ziehe, sind immer viel leichter auflösbar, als P. angulatum; die Streifung kreuzt sich fast unter 90°, namentlich ist dies in der Mitte der Schale auffällig; nach den Enden zu, wo der Kreuzungswinkel kleiner wird, werden daher die Linien meist gekrümmt.

Arendal sehr häufig; Knarrhoi nicht selten.

4. P. naviculaceum Bréb. (?). — Rabenh. Flora Alg. S. 233.

Die Vergleichung einer Anzahl Exemplare mit der Art, die Herr Möller in Wedel als P. naviculaceum ausgiebt, ergab nahezu eine Uebereinstimmung; doch bleibt mir aus manchen Gründen die Bestimmung doch noch unsicher.

Arendal, Knarrhoi.

5. P. obscurum W. Sm. — Brit. Diat. Figur 206.

Knarrhoi.

6. P. angulatum Quekett. — Smith Brit. Diat. Figur 205.

Arendal, Knarrhoi, Skagen, häufig.

### Gen. III. Stauroneis Ehr.

1. St. pulchella Sm. — Brit. Diat. Figur 194.

Streifendistanz 0.8 μ—0.9 μ. Die Streifung ist sehr eigenthümlich: Es sind Linien, die in grösseren Abständen elliptische Anschwellungen zeigen. Grunow hat (Reise der „Novara" S. 20) darauf hingewiesen, dass diese Form vielleicht mit St. aspera Ehr. identisch sei, eine Ansicht, der ich mich anschliessen möchte.

Arendal, sehr häufig.

### Gen. IV. Amphiprora Ehr.

1. A. vitrea Sm. — Brit. Diat. Figur 270. Streifendistanz 0.5 μ.

Knarrhoi.

2. A. alata Ehr. — Kütz. Bac. T. 3, Figur LXIII. — Smith Brit. Diat. Figur 124. Streifendistanz 0.54 μ.

Knarrhoi, häufig.

### Gen. V. Schizonema Agardh.

1. Sch. crucigerum Sm. — Brit. Diat. Figur 354.

Knarrhoi.

## Fam. X. Tabellarieae Kütz.

### Gen. I. Grammatophora Ehr.

1. Gr. subtilissima Schacht gleich G. oceanica Bail. — Rabenh. Flora Alg. S. 304.

Arendal, Knarrhoi, sehr häufig.

2. Gr. angulosa Ehr. — Kütz. Bacill. T. 30, Figur 79.

Knarrhoi vereinzelt.

3. Gr. serpentina Ralfs. — Kütz. Bacill. T. 29, Figur 82. — W. Smith Brit. Diat. Figur 315.

Knarrhoi.

### Gen. II. Rhabdonema Kütz.

1. Rh. arcuatum Lyngb. Kütz. — Bac. T. 18, Figur 6. — W. Smith Brit. Diat. Figur 305.

Bornholm, Arendal, vereinzelt.

2. Rh. minutum (?) Kütz. — Bac. T. 21, Figur II, 4. — W. Smith Brit. Diat. Figur 306.

Bestimmung deshalb unsicher, weil mir keine unverletzten Exemplare vorliegen.

Arendal.

## Fam. XI. Biddulphieae Kütz.

### Gen. I. Biddulphia Gray.

1. B. aurita Lyngb. — W. Smith. Brit. Diat. Figur 319. — Kütz. Bacill. T. 29, Figur 88.

Arendal, Knarrhoi, sehr häufig und in allen Grössen.

2. B. Rhombus Ehr. (Sm.) gleich Zygoceras Rhombus Kütz. Bac. T. 18, Figur IX. — W. Smith. Brit. Diat. Figur 320.

Arendal.

3. B. Baileyi Sm. — Brit. Diat. Figur 322.

Arendal, Knarrhoi, vereinzelt.

Gen. II. Triceratium Ehr.

1. T. striolatum Ehr. — Kütz. Bacill. T. 18, Figur 10.
Arendal.

Gen. III. Eupodiscus Ehr.

1. E. radiatus Bail. (?). — W. Smith Brit. Diat. T. 30, Figur 255.
Ueber die Bestimmung bin ich unsicher. Die Areolen sind sehr gross; ihr Durchmesser beträgt bis 6,5 $\mu$; daneben besteht noch eine feinere Zeichnung von genau radiär angeordneten Punkten. Zwei unsymmetrisch gelegene Löcher sind vielleicht die Ansatzstellen der abgerissenen Fortsätze.
Arendal, 1 Exemplar.

Gen. IV. Auliscus Ehr.

1. A. sculptus W. Smith. — Brit. Diat. T. 4, Figur 42.
Arendaler Schlamm, vereinzelt, Knarrhoi häufiger.

## Fam. XII. Actinisceae Ehr.

Gen. I. Dictyocha Ehr.

1. D. Speculum Ehr — Kütz. Bac. T. 21, Figur XXII.
Arendal, Knarrhoi, häufig.

2. D. Fibula Ehr. — Kütz. Bac. T. 21, Figur XXIII.
Arendal, häufig.

J. H. L. Flögel.

## Erklärung der Abbildungen.

(Sämmtliche Figuren sind 970 bis 1000 Mal vergrössert.)

Figur 5. Mittelpartie der Schale von Coscinodiscus concinnus W. Smith. Das Object liegt in Balsam, die Areolenwände sind als helle Linien eingestellt.

Figur 6. Mittelpartie der Schale von Coscinodiscus centralis Ehr., ebenso eingestellt. Die Punktirung der Areolen ist hier meistens kaum zu erkennen.

Figur 7. Amphora hians n. sp., a. Ventral-, b. Dorsalseite.

Figur 8. Amphora parallela n. sp.; a. Ventral- und b. Dorsalseite eines breiteren Exemplars; c. Ventralseite eines schmäleren.

Figur 9. Amphora nobilis Greg. (?); a. Ventral-, b. Dorsalseite.

Figur 10. Amphora Proteus Greg. — var. parvula, Ventralseite.

Figur 11. Amphora crassa Greg.; a. Ventral-, b. Dorsalseite. Die kleineren Kreise scheinen von aufgesetzten Spitzen herzurühren, deren Existenz am Rande deutlich ist.

Figur 12. Amphora nana Greg.; a. Ventral-, b. Dorsalseite, letztere anscheinend nicht quergestreift.

Figur 13. Amphora tenuis n. sp.; a. Ventral-, b. Dorsalseite.

Figur 14. Cocconeis danica n. sp.; a. obere, b. untere Schale.

Figur 15 Navicula didyma n. sp.; a. die normal ausgebildete, b. Missbildung der anderen Schaale desselben Exemplars.



# IV.

## Die faunistischen Untersuchungen.

### A. Die wirbellosen Thiere der Ostsee.

#### Vorwort.

Ein Hauptzweck der cursorischen Untersuchungen der Ostsee in den Sommermonaten des Jahres 1871 bestand darin, sichere Fundamente für weitere, eingehendere physikalische und biologische Beobachtungen in den einzelnen Theilen dieses Meeres zu gewinnen.

Für die zoologische Durchforschung der verschiedenen Ostseegebiete ist die beste Grundlage, die gegenwärtig zu geben möglich ist, eine Uebersicht der bis jetzt gefundenen Ostseethiere. Das folgende Verzeichniss wirbelloser Thiere soll einen Theil einer solchen Grundlage darbieten.

Eine grosse Anzahl der Thiere, die es enthält, sind schon als Bewohner der Kieler Bucht in den Arbeiten, welche ich gemeinschaftlich mit Herrn Dr. H. A. Meyer ausgeführt habe, genannt worden [1].

In der Fauna der Kieler Bucht, Band I und II, haben wir die uns bekannt gewordenen Mollusken dieses Gebietes ausführlich beschrieben und in Abbildungen dargestellt. Im I. Bande werden ausserdem eine grössere Anzahl Evertebraten als Bewohner der verschiedenen Tiefenregionen der Kieler Bucht angeführt. Seitdem er erschien, sind nicht wenige neue Ostseethiere gefunden worden. Auch die Pommeraniaexpedition hat uns manche vorher nicht bekannte Ostseebewohner zugeführt; besonders werthvoll ist aber der Aufschluss, den sie uns über die Verbreitung sehr vieler Arten verschafft hat.

Die Fauna der Ostsee ist ein verkümmerter Zweig der reichen Fauna des nordatlantischen Oceans und des nördlichen Eismeeres. Die Zahl ihrer Species ist gering und die Individuen sind kümmerlicher ausgebildet, als im freien Meere. Das veränderte Ansehen, welches die eigenthümlichen physikalischen Verhältnisse der Ostsee den Thieren aufdrücken, macht die Bestimmung der Arten, zu welchen sie gehören, oft sehr schwierig. Ich hielt es daher für nothwendig, bei jeder Art Autoren anzugeben, mit deren Beschreibungen die Eigenschaften der verglichenen Exemplare übereinstimmen. Ausser dem ersten Autor der Species sind gewöhnlich noch Schriften mit genügend ausführlichen Beschreibungen und mit Abbildungen citirt. Von diesen Schriften aus wird Jeder leicht den Weg zu anderen Büchern finden. Konnte ich den citirten Autoren nicht ganz beistimmen, so habe ich die Gründe meiner abweichenden Ansichten auseinandergesetzt. Bei Thieren, die ich nicht selbst bestimmte, sind die Gewährsmänner genannt. Die Faunisten

[1] Kurzer Ueberblick der in der Kieler Bucht von uns beobachteten wirbellosen Thiere, als Vorläufer einer Fauna derselben. Arch. f. Naturgesch. 1862, I.

Fauna der Kieler Bucht I, Die Hinterkiemer oder Opisthobranchia, 1866. II. Die Prosobranchia und Lamellibranchia, 1872.

machen sich mit verantwortlich für den Umfang der Artbegriffe, in denen sie die Thiere ihres Gebietes unterbringen. Sie haben die Pflicht, ihre Arbeiten mit der grössten Sorgfalt auszuführen, damit sie der Thiergeographie und der Geologie für die theoretischen Sätze, welche diese aus Lokalfaunen ableiten, sichere Grundlagen liefern. Immer noch werden zu vorschnell neue Artbegriffe aufgestellt, wenn Thierindividuen eines neuuntersuchten Gebietes nicht ganz mit Exemplaren anderer Gebiete übereinstimmen. Da kein Individuum dem anderen völlig gleich kommt, so ist die Bestimmung eines Thieres stets eine ähnliche geistige That, wie die Beschreibung einer neuen Art. Der Bestimmer erweitert den Umfang des vorhandenen Artbegriffes, mit dem er seine Exemplare deckt, oder er engt ihn mehr ein.

Niemals sollte man sich d rch eine neue Fundstätte von Thieren verleiten lassen, den Umfang von Artbegriffen zu verkleinern. Findet man Thiere, die von bekannten Thieren anderer Fundorte trotz vieler übereinstimmenden Merkmale, in manchen Stücken auffallend abweichen, so ist es wissenschaftliche Pflicht, nach Uebergängen zwischen den abweichenden Eigenschaften der von einander entfernt wohnenden Formen zu suchen, und erst dann einen neuen Artbegriff aufzustellen, wenn keine Uebergänge zu finden waren.

Erweitert man den Umfang eines Artbegriffes, indem man nachweist, dass Thiere eines neuen, mit eigenthümlichen physikalischen Eigenschaften ausgestatteten Fundortes nur Varietäten bereits bekannter Formen sind, so wird man den Ursachen der Entstehung und Ausbildung lokaler Varietäten näher geführt, während die vorschnelle Erhebung lokaler Varietäten zu neuen Arten von der Erkennung dieser Ursachen ableitet.

Wenn man in verschiedenen Ostseegebieten den einzelnen Thierklassen dieselbe Aufmerksamkeit zuwenden wird, wie bisher den Mollusken der Kieler Bucht gewidmet worden ist, so werden sicherlich noch manche neue Funde gemacht werden. Dies hat schon früher Max Schultze's Schrift über Turbellarien bewiesen, und die neuerdings von Dr. O. Bütschli, Assistenten am zoologischen Museum in Kiel, hier aufgefundenen Nematoden, denen er später noch Beschreibungen neuer Arten folgen lassen wird, haben dies gleichfalls gezeigt.

Die Bestimmung der Spongien haben die Herren Professoren E. Häckel und O. Schmidt, die der Tunicaten Herr Professor K. Kupffer gütig ausgeführt.

Herrn Dr. E. v. Martens habe ich dafür Dank zu sagen, dass er mir seine Collectanea zur Ostseefauna zur Benutzung übersandte und Herrn Prof. Münter für Crustaceen aus dem Greifswalder Bodden, auf welche Fr. Müller neue Ostseearten gründete.

In dem folgenden systematischen Verzeichnisse sind bei jeder Art die Ostseefundorte nebst deren Tiefen in Faden (zu 6' rheinländisch) und deren Grundbeschaffenheit angegeben. Zur Charakterisirung des Grundes reichten wenig Worte aus. Mit dem Worte „rothe Algen“ bezeichne ich Florideen.

Aus der Beschaffenheit der Verhältnisse, in welchen die angeführten Thiere leben, lässt sich entnehmen, ob sie auch noch in Ostseegegenden zu vermuthen sein werden, wo man bis jetzt noch nicht nach ihnen gesucht hat.

Ueberblickt man die Tiefe und die Grundbeschaffenheit aller Fundörter der in der Ostsee weit verbreiteten Thiere, während man zugleich die Karte der Pommeraniafahrt zur Hand nimmt, so erhält man Belehrung über die Verschiedenheiten des Ostseebodens in der ganzen befahrenen Strecke. Den Biologen und Seefahrern, welche das Verzeichniss für diesen Zweck benutzen wollen, empfehle ich, einige der folgenden Arten aufzuschlagen: Campanularia flexuosa, Membranipora pilosa, Nemertes gesserensis, Halicryptus spinulosus, Terebellides Strömii, Polynoë cirrata, Nereis diversicolor, Nephthys ciliata, Pontoporeia femorata, Gammarus locusta, Idotea tricuspidata, Idotea entomon, Cuma Rathkii, Mysis vulgaris, Mytilus edulis, Cardium edule, Tellina baltica oder Hydrobia ulvae.

K. Möbius.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|

## Spongiae.

### Sarcospongiae.

| Species | Fundort | Faden | Grund | Verbreitung |
|---|---|---|---|---|
| Halisarca Dojardini Johnst. | Kiel. | 3–9 | Rothe Algen. | |
| G. Johnston: British Sponges and Lithophytes, 1842, p. 192. T. 16, F. 8. — Dujardin: Ann. scienc. nat. Zool. 2 Sér. X, 1838, p. 6. — N. Lieberkühn: Archiv f. Anat. und Physiol. 1859, p. 353. | Stoller Grund (vor der Kieler Bucht). | 3–5 | Steine, rothe Algen. | Nordsee. |
| | Fehmarn. | 15–17 | Sand, Steine, rothe Algen. | N. Eismeer (O. Grönld.). |
| | Poel. | 7 | Rothe Algen. | |
| | NNO von Altengarz. | 8½ | „ „ | |
| | Darserort. | 15½ | Steiniger, fester Grund, rothe Algen. | |

Konvexe, rundliche oder längliche weiche Massen, meist 5—10 Mm. lang, von gelblichweisser Farbe. Sie sitzen gewöhnlich auf rothen Algen.

### Silicispongiae.

| Species | Fundort | Faden | Grund | Verbreitung |
|---|---|---|---|---|
| Amorphina panicea O. Schm. | Kieler Bucht (Bülk). | 7–9 | Steine, rothe Algen. | N. Atlant. Meer. |
| Halichoňdria panicea der englischen Autoren. O. Schmidt: Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebietes 1870, S. 40. | Rethwisch Mühle. | 4 | Auf Chondrus crispus. | |
| | Unregelmässige Massen, flache Ueberzüge oder röhrig. | | | |
| Pellina bibula O. Schm. | Stoller Grund. | 3–5 | Steiniger, fester Grund. | |
| O. Schmidt: Daselbst, S. 42. | Darserort. | 15½ | Steine, rothe Algen. | Kattegat. |
| | Fehmarn. | 15–17 | „ „ | Adria. |
| | Cadetrinne. | 15 | „ „ | |

Weisse, etwas glänzende Spongie mit langen rundlichen Zweigen, deren Enden häufig abgeflacht und lappig getheilt sind. Die Nadeln sind ein wenig gekrümmt, lang, spindelförmig und nach beiden Enden zugespitzt.

O. Schmidt schreibt unter Pellina bibula: „Der Unterschied von Pellina (Reniera) semitubulosa O. Schm. (Spong. d. adriat. Meeres 1862, p. 75) beruht darin, dass bei letzteren die Nadeln durchschnittlich etwas grösser sind, und dass sie einzelne Oscula besitzt. Wir haben aber gesehen, wie wenig Gewicht unter Umständen auf die Anwesenheit der Ausströmungsöffnungen zu legen. Und dieser Fall tritt gerade bei Pellina semitubulosa ein, wo viele Aeste, in denen offenbar ein selbstständiger Wasserlauf, der Oscula entbehren. Fände die örtliche Trennung nicht statt, so könnte auch von einer Trennung der Namen keine Rede sein".

Da ich bei der Unterscheidung der Thierformen in Species gar keinen Werth auf entferntes Vorkommen legen kann und da ein bei Fehmarn gefundenes Exemplar von Pellina bibula ein Osculum besitzt (welches der Pellina bibula n. Schmidt fehlen soll), so habe ich keinen Anstand genommen, die Adria als Fundort dieser Species anzuführen. Der Priorität nach müsste sie eigentlich Pellina semitubulosa O. Schmidt heissen.

| Species | Fundort | Faden | Grund | Verbreitung |
|---|---|---|---|---|
| Chalinula ovulum O. Schm. | Kiel. | 3–6 | Auf lebendem u. todtem Seegras. | Atlant. Meer. |
| O. Schmidt: Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebiets 1870, S. 38, T. 5, F. 1. | Darserort. | 15½ | Steiniger, fester Grund. | |
| | Stoller Grund. | 3–5 | „ „ | |

Ei- oder kugelförmig, bis 1 Cm. gross, gelbgrau, locker, mit einem Osculum. Die Nadeln sind etwas gekrümmt, das eine Ende stumpf, das andere spitz.

### Calcispongiae.

| Species | Fundort | Faden | Grund | Verbreitung |
|---|---|---|---|---|
| Sycandra ciliata Haeckel. Haeckel: Monographie d. Kalkschwämme II, p. 296. III. T. 51, Fig. 1. | Stoller Grund. | 3–5 | Steine, rothe Algen. | Nordsee. |
| Ascortis fragilis Haeck. Haeckel: Daselbst II, 74. III, Taf. 12, Fig. 5. | Stoller Grund. | 3–5 | Auf Phyllophora Brodiaei Turn. | |
| Ascetta sagittaria Haeck. Haeckel: Daselbst II. 42. III, Taf. 5, Fig. 7. | Stoller Grund. | 3–5 | Auf Phyllophora Brodiaei und auf Sertularia pumila. | |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|

## Coelenterata.

### Anthozoa.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Edwardsia Chrysanthellum Peach. G. Johnston: Brit. Zooph. 1847. I, 220. T. 37, F. 10—15. — Sars: Beretn. om en i Somm. 1849 foretag. zool. Reise i Lofoten og Finm. Nyt. Mag. f. Naturvid. VI, 1851. p. 142 (Edw. duodecimcirrata). Meyer u. Möbius: Archiv f. Nat. 1863, I. 70, T. 3, F. A D. — Gosse: Actin. Brit. (Brit. Sea-Anem.) 1860, p. 247, T. 7, F. 9, 10 (Halcampa Chrysanthellum). | Kiel.<br>Bülk (bei Kiel). | 7–10<br>$10\frac{1}{2}$ | Mud.<br>Grauer, sandiger Mud und Algen. | Oeresund.<br>Nordsee. |

Beschreibung und Abbildung bei Johnston stimmen so sehr mit unseren Thieren und den Beschreibungen der anderen Autoren überein, dass ich mich veranlasst sehe, den Namen duodecimcirrata durch den älteren Chrysanthellum zu ersetzen. Der Nachweis, dass diese beiden Namen Synonyme sind, belehrt uns, dass die Edwardsia der Ostsee auch an den britischen Küsten lebt.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Actinia viduata Müll. Müller: Zool. Dan. II, 31. T. 63, F. 6—8. Gosse: Actin. Brit. 104, T. 3, F. 3, T. 6, F. 11. — Lütken: Danske Aktin. Nat. Foren. Medd. 1860. 11. | Bülk | 5–9 | Auf Steinen, Muschelschalen. | Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>Mittelmeer. |
| Actinia crassicornis Müll. Müller: Zool. Dan. T. 139. — Gosse: Actinol. Britan. 209, T. 4. F. 1. — Lütken: Danske Aktin. Nat. Foren. Medd. 1860. 8. | Bülk.<br>Cadetrinne. | 2–9<br>$15\frac{1}{2}$ | An Steinen.<br>Fester Grund m. Steinen und Algen. | <br>Nordsee. |
| Actinia dianthus Ellis. Ellis: Philos. Transact. Lond. Vol. 57. 1768. T. 19, F. 8. — Müller: Zool. Dan. T. 88, F. 1—4 (Actinia plumosa). — Gosse: Actin. Brit. 12, T. 1, F. 1. — Lütken: Danske Aktin. Nat. Foren. Medd. 1860. 4. | Kiel.<br>Windsgrav (N von Fehmarn). | 1–9<br>15–17 | Auf Muschelpfählen, auf gesunken. Holz, Steinen.<br>Sand, Steine, Algen. | Nordsee.<br>Island. |

Die beobachteten Ostseeexemplare waren stets braun; in der Nordsee kommen oft auch weisse vor.

### Calycozoa.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Lucernaria quadricornis Müll. Müller: Zool. Dan. I, 51. 7, 39. — Keferstein: Nied. Seethiere. Zeitschr. f. w. Zool. XII, 1862. | Bülk. | 9–10 | Rothe Algen. | Kattegat.<br>Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>NO Amerik. |
| Lucernaria octoradiata Lam. Lamarck: Anim. s. vert. II. 1816, 474. Zool. dan. IV. T. 152 (L. auricula Rathke). | Bülk. | 9–10 | Rothe Algen. | Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>W. Frankreich. |

### Hydromedusae.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Clava squamata Müll. Müller: Zool. danica I. 3. T. 4. F. 1—3. Hincks: Brit. Hydroid Zooph. 4, T. 1, F. 2. — Allman: Gymnoblastic or Tubularian Hydroids II, 1872, p. 243, T. 1, F. 12 | Kiel.<br>Bülk.<br><br>Stoller Grund. | 1–6<br>1–6<br><br>3–4 | Auf Fucus vesiculosus.<br>Steingrund, Fucus und andere Algen.<br><br>„ „ | <br>Nordsee.<br>N. Eismeer. |
| Cordylophora lacustris Allm. Allman: Ann. nat. hist. XIII. 1844. 329. F. E. Schulze: Bau u. Entw. v. Cordylophora lacustris. 1871. — Allman: Gymnoblastic or Tubularian Hydroids II. p. 252. T. III. | Schwentinemündung bei Kiel.<br>Neufahrwasser.<br>Pillau (Hafen).<br>Warnemünde.<br>Travemünde.<br>Schlei (bei Schleswig). | $\frac{1}{6}$–1<br>$\frac{1}{6}$–1<br>$\frac{1}{6}$–$2\frac{1}{2}$<br>$\frac{1}{6}$–$1\frac{1}{3}$<br>$\frac{1}{6}$–2<br>$\frac{1}{6}$–1 | Auf Steinen und Pfählen der Mühle und in unmittelbarer Nähe derselben.<br>In der Weichselmündung.<br>An Hafenpfählen.<br>An Hafenpfählen.<br>Herrenfähre.<br>Auf Schilf. (V. Hensen, C. Semper.) | Schären bei Stockholm.<br>Elbmündung<br>Lond. Docks.<br>Dublin „<br>Ostende. |

In schwachsalzigen Flussmündungen und Brackenwasserbusen der Nord- und Ostsee oft in Gemeinschaft mit Embletonia pallida und Nereis diversicolor. Bei Schleswig verschwand sie, wenn Ostwinde salz-

reicheres Wasser bis an die Stadt trieben, von denjenigen Stellen, die dann salzigeres Wasser als gewöhnlich erhalten hatten, und rückte weiter landeinwärts in weniger salziges Wasser (nach Beobachtungen von Herrn Prof. V. Hensen).

In dem sehr beschränkten Gebiet in der Schwentinemündung betrug der Salzgehalt da, wo Cordylophora wohnt, 0.159 Proc. am 8. Juni 1872.

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Syncoryne Sarsii Lov.<br>Lovén: K. Vetensk. Akad. Handl. Stockholm 1835. 260. T. 8, F. 7—10. — Sars: Fauna litt. Norv. I, 2. T. 1, F. 1—6. Hincks: Brit. Hydr. Zooph. 52. T. 7, F. 3. Sars: Beskr. og Iagtt. 25. T. 5, F. 11 (Oceania tubulosa). — Forbes: Nak. eyed Medus. 55. T. 6, F. 2 (Sarsia tubulosa). | Kiel. | 2–8 | Auf Holzwerk, todtem Seegras, rothen Algen. Die Medusengemme, Sarsia tubulosa, erscheint im Frühjahr häufig an der Oberfläche. | Nordsee. |
| Stomobrachium octocostatum Sars.<br>M. Sars: Beskriv. og Iagttag. 1835. p. 24. T. 4, F. 9. — Ehrenberg: Abh. Berl. Ak. a. d. J. 1835. T. 8, F. 5—7. (Melicertum campanulatum). — Forbes: Brit. Nakedeyed Medusae 1848, 30, T. 4, F. 1. — A. Agassiz: N. Amer. Acalephae 1865, p. 135, F. 215, 216 (Melicertum georgicum). | Kiel. | 0–1 | Im Herbst an der Oberfläche gefangen. | Nordsee. Ostküste der Vereinigten Staaten von Nordamerik. |
| Oceania ampullacea Sars.<br>M. Sars: A. a. O. 22, T. 4, F. 8. — Ehrenberg: Akal. d. Roth. Meer. u. Medus. d. Ostsee. Abh. Berl. Ak. a. d. J. 1835 (1837) T. 8, F. 2—4 (Oceania pileata). Al. Agassiz: N. Amer. Acalephae 1865. 164. F. 261—268 (Turris vesicaria). | Kiel. | | Im Frühjahr an der Oberfläche. | Nordsee. Adria. NO Amerik. |
| Eudendrium rameum Pall.<br>Pallas: Elenchus Zoophyt. 83 (Tubularia ramea). Dalyell: Rare a. remark. Anim. Scotland I, 50, T. 6—10. Hincks: Brit. Hydr. Zooph. 80. | Kiel.<br>Friedrichsort. | 1–8<br>6 | An Muschelpfählen, Holzwerk, Böten.<br>Auf einem gesunkenen Schiffe. | Nordsee.<br>Mittelmeer. |
| Podocoryne carnea Sars.<br>Sars: Fauna litt. Norveg. I, 4. T. 1, F. 7—18. — Hincks: Brit. Hyd. Zooph. 29, T. 5. — A. Agassiz: Ill. Cat. N. Amer. Acalephae, 163, F. 259, 260 (Dysmorphosa fulgurans). | Kiel.<br>Bewohnt die Schale der lebenden Nassa reticulata L. (im todten Seegras und Mud.). Die Medusengemmen Dysmorphosa fulgurans (A. Agass.) entwickeln sich vom Frühjahr bis in den Herbst. | 3–8 | | Nordsee. NO Amerik. |
| Tubularia coronata Abildg.<br>Zool. dan. IV, 25. T. 112, 1—5. — Van Beneden: Fauna litt. Belg. Polypes. 106. T. 4. — Hincks: Brit. Hydroid. Zooph. 119. T. 21, F. 2. | Arösund (bei Hadersleben). | 1–2 | Von Herrn Prof. Jessen gesammelt. | Nordsee. Mittelmeer (Messina, Sars). |
| Sertularia pumila L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII, 1306. — Hincks: Brit. Hydroid. Zooph. S. 260, T. 53, F. 1, 2. | Bülk.<br>Stoller Grund.<br>O v. Fehmarn. | 2–5<br>3–5<br>1–2 | Steine, Fucus.<br>Auf Fucus.<br>Strand, Steine mit Fucus. | N. Eismeer. NO Amerik. Nordsee. Mittelmeer. S. Afrika. |
| Sertularia argentea Ell. Sol.<br>Ellis: Corall. 6, T. 2, F. c, C. — Johnston: Brit. Zooph. 79, T. 14, F. 3; T. 15, F. 1—3. — Hincks: Br. Hydr. Zooph. 268, T. 56. | Windsgrav (N. von Fehmarn). | 15–17 | Steine, Sand, Algen (zusammen mit Gemellaria loricata L.). | N. Eismeer. NO Amerik. Nordsee. S. Afrika. |
| Sertularia rugosa L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII, 1308. — Hincks: Brit. Hydroid Zooph. 241. T. 47, F. 2. | Cadetrinne. | $15^1/_2$ | Steine, Sand, viel Algen (auf Flustra foliacea). | N. Eismeer. Norwegen. Labrador. |

Einfache Stämme mit vierzähnigen Gonotheken, wie auch Hincks beobachtet hat, während Andere nur drei Zähne anführen.

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Halecium halecinum L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII, 1308 (Sertularia halecina). — Hincks: Brit. Hydr. Zooph. 221, T. 42. | Stoller Grund. | 3–5 | Fester Grund mit Steinen und rothen Algen. | Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>NO Amerik.<br>Mittelmeer. |
| Campanularia flexuosa Hincks.<br>Hincks: Brit. Zoophytes 168. T. 33. Johnston: Brit. Zooph. 104. T. 25. Fig. 3, 4 (Laomedea gelatinosa). | Kiel.<br>Travemünde.<br>Cadetrinne. | 1–6<br>7<br>15 | Auf Seegras, Miesmusch.<br>Sand.<br>Graubrauner, sandiger Schlick m. klein. Steinen; todtes Seegras, Algen. | |
| | Wismar.<br>Darserort.<br>Hiddensö.<br>Königstuhl (Rügen).<br>N. Mittelbank.<br>Zwischen Gotland und Memel. | 3<br>9<br>5<br>15½<br>18½<br>31<br>21 | Sand, Seegras, Algen.<br>Sand m. Muschelschalen.<br>Sand, Seegras, Algen.<br>Feiner Sand, Algen.<br>Grand mit Steinen, Algen.<br>Sand mit Schlick.<br>Sand, Algen, Cuticula von Mytilus edulis. | Brit. Küsten.<br>Adria. |
| | Vor der russisch. Küste. | 12 | Sand, Mytilus. | |
| Gonothyraea Lovenii Allm.<br>Allman: Ann. nat. hist. 1864. — Hincks: Brit. Hyd. Zooph. 181. T. 25, F. 2. Lovén: Wiegm. Arch. 1837 (Campanularia geniculata). | Kiel.<br>Arösund bei Hadersleben (durch Prof. Jessen gesammelt). | 1–6 | Seegras<br>(Im September mit reifen Geschlechtsgemmen). | Nordsee. |
| Clytia Johnstoni Ald.<br>Alder: Cat. Zooph. of North. a. Durh. in Trans. Tynes V. 126. T. 4, F. 8, nach Hincks: Brit. Hydr. Zooph. 143. T. 24, F. 1. — Ellis Solander: Zooph. 51. T. 4, F. e, f, E, F. (Sertularia volubilis). | Kiel. | 3–8 | Auf Seegras. | Nordsee.<br>(Schleswig, Austernbk).<br>England.<br>Frankreich.<br>NO Amerik. |
| Medusa aurita L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII. 1097. — Müller: Zool. dan. T. 76, 77. — Ehrenberg: Abhandl. d. Berlin. Akad. a. d. J. 1835. 181. T. 1—8. — Th. v. Siebold: Beitr. zur Naturgeschichte der wirbellos. Thiere. Neueste Schrift. d. Naturf. Ges. z. Danzig. III, 2. Heft. 1839. | Kiel.<br>Neustadt.<br>Wismar.<br>Darserort.<br>Arkona.<br>Greifswalder Bodden (bei dem Marinedepôt).<br>Oxhöft (Danziger Bucht).<br>Wisby. | 0–8<br>0–1<br>0–1<br>0–1<br>0–1<br>0–1 | 17 Cm. Durchmesser.<br>9. Aug. 7–8 Cm. Dchm.<br>20. Juli. 3 Mm. Dchm. | Kattegat.<br>Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>NO Amerik. |
| Cyanaea capillata L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII, 1097. — Fabricius: Fauna groenl. 364. — L. Agassiz: Nat. hist. U. States N. Amerika III. T. 3—5, 10, 10a. | Kiel.<br>Darserort.<br>Danziger Bucht (Th. v. Siebold). | 0–8<br>0–2<br>0–1 | | Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>NO Amerik. |
| Rhizostoma Cuvierii Pér.<br>Péron: Ann. du Museum 1809. 362. | Kiel. | Oberfläche. | In wenigen einzelnen Exemplaren beobachtet. | Nordsee.<br>Adria. |

## Ctenophora.

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Bolina alata Agass.<br>L. Agassiz: Mem. Am. Acad. IV. 1849. Pt. 2. 349. T. 6—8. — A. Agassiz: Ill. Catal. Mus. comp. Zool. II. N. A. Acalephae. 1865. 15. Fig. 1—18. | Kiel. | Oberfläche. | September 1866 (H. A. Meyer: Beitr. z. Physik d. Meeres 1871, p. 75). | NO Amerik. |
| Pleurobrachia pileus Fab.<br>Fabricius: Fauna groenl. 1780, p. 361 (Beroe pileus). — Ehrenberg: Akal. roth. Meer. u. Medus d. Ostsee. Abh. Berl. Ak. J. 1835, T. 8, F. 8—10. — A. Agassiz: N. Am. Acaleph. p. 30, F. 38—51. | Kiel. | 0–1 | Im Winter und Frühling an der Oberfläche. | Nordsee.<br>NO Amerik. |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| | **Echinodermata.** | | | |
| Ophioglypha albida Forb.<br>E. Forbes: Brit. Starfishes, p. 27 m. Abb. Lütken: Addit. ad. hist. Ophiur. I. 1858. p. 39, T. I, F. 2 a—g. — Ljungman: Ophiur. viventia. Oefv. Vet. Ak. Förh. Stockh. 1866. 308. | Kiel.<br>N von Fehmarn.<br>O von Fehmarn.<br>14 Seemeilen N. v. der Nordspitze Oelands.<br>Warnemünde. | 7—10<br>15—17<br>14<br>38<br>10 | Mud.<br>Steine, Sand, rothe Algen.<br>Schlick mit Sand.<br>Blauer schlickiger Thon (ein kleines Exemplar).<br>Sand. | Nordsee.<br>Mittelmeer.<br>Azoren (150—250 Fad. tief). |
| Cribrella sanguinolenta Müll.<br>O. F. Müller: Zool. Dan. prodr. p. 234 Forbes: Brit. Starfishes p. 100 m. Abb. Sars: Fauna litt. Norv. I, 47. Tafel 8, F. 3—37. | N von Fehmarn. | 15—17 | Steine, Sand, Algen. | Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>NO Amerik. |
| Solaster papposus L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII. p. 1098. Müller und Troschel: Asterid. 26. Linck: Stellis marin. 1733. T. 17, F. 28; T. 32, F. 52; T. 34, F. 54. — Forbes: Brit. Starfish. p. 112 m. Abb. | Kiel (Bülk).<br>Eckernförder Bucht.<br>N von Fehmarn. | 9—10<br>12—15<br>15—17 | Rothe Algen.<br>„ „<br>Steine, Sand, rothe Algen. | Nordsee.<br>N. Eismeer. |
| Asteracanthion rubens L.<br>Linné: Syst. nat. ed. 12. p. 1099. — Ehrenberg: Abh. d. Berl. Ak. J. 1835. T. 8, F. 11 (Asterias violacea). — J. Müller u. Troschel: Syst. d. Asteriden; S. 16, 17 und 126 (Asteracanthion rubens u. violaceus). | Kiel.<br><br>Heiligenhafen.<br>N von Fehmarn.<br>Neustädter Bucht (Dameshöft).<br>Travemünde (Steinriff).<br>Rethwisch.<br>Poel.<br><br>4 Seemeilen NNO von Altengarz.<br>N von Warnemünde.<br>„ „ „ | $\frac{1}{2}$—9<br><br>$\frac{1}{2}$—4<br>15—17<br>5—7$\frac{1}{2}$<br><br>$\frac{1}{2}$—1<br>4<br>$\frac{1}{2}$—7<br><br>8<br>6$\frac{3}{4}$<br>9 | Lebend. u. todtes Seegras. Rothe Algen, Mud.<br>Seegras, rothe Algen.<br>Steine, Sand, Algen.<br>Schlickiger Sand, Seegras, rothe Algen.<br>Viel Algen, todt. Seegras.<br>Sand, Steine, rothe Algen.<br>Sand, lebendes u. todtes Seegras, rothe Algen.<br>Rothe Algen.<br>Grauer Sand.<br>Grober Sand, rothe Algen. | Nordsee. |
| Echinocyamus pusillus Müll.<br>Müller: Zool. Dan. III, 18, T. 91, F. 5, 6. | Kiel. | 9—10 | Mud.<br>(selten.) | Nordsee.<br>Atlnt. Ocean (N. Amerik.).<br>Adria. |
| Echinus miliaris Leske.<br>Leske (Klein): Dispos. Echinod. 1778, p. 82, T. 38, F. 1, 2. — Düben u. Koren: Skandin. Echinod. Vet. Ak. Handl. Ar 1844. Stockholm, p. 274, T. 10, F. 43—45 (Echin. virens). — Lütken: Danmarks Pighude. Vid. Meddel. naturhist. Foren. Kjöbnh. for 1856. p. 96. | Kiel. | 7—10 | Rothe Algen.<br>(selten.) | Nordsee. |
| | **Vermes.** | | | |
| | **Turbellaria.** | | | |
| Monocelis lineata Oersted.<br>Oersted: Plattwürm. 57. — Max Schultze: Turbellarien 39, T. 2, F. 12. | Greifswalder Bodden. | 0—1 | Unter Steinen und Holz (M. Schultze). | Oeresund.<br>Nordsee. |
| Monocelis agilis M. Schultze.<br>M. Schultze: Beiträge zur Naturg. der Turbellarien. 1851. S. 37. T. 2, F. 1. | Kiel.<br>Greifswalder Bodden.<br>23 Seemeil. N. v. Jershöft.<br>Wismar. | 0—5<br>0—1<br>7<br>3 | Seegras, Algen.<br>Algen (M. Schultze).<br>Sand mit rothen Algen.<br>Sand, Seegras, rothe Algen. | Nordseestrand (Metzger). |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Monocelis unipunctata O. Fab. O. Fabricius: Danske Vid. Afh. II. 21. T. 1 G. — Orsted: Plattwürm. 56. T. 1, F. 1 u. 4. — M. Schultze: Turbell. 38. T. 2, F. 8—10 | Greifswalder Bodden. | 0–1 | Unter Holz und Steinen (M. Schultze). | Oeresund. |
| Vortex balticus M. Schultze. M. Schultze: Turbell. 48. T. 4, F. 1—4. | Greifswalder Bodden. | 0–1 | Strand (M. Schultze). | |
| Vortex pellucidus M. Schltz. M. Schultze: Turbell. 49. T. 4, F. 5. | Greifswalder Bodden. | 0–1 | Strand (M. Schultze). | |
| Mesostomum marmoratum M. Schltz. M. Schultze: Turbell. 54. T. 5. F. 2. | Greifswalder Bodden. | 0–1 | Unter Algen (M. Schultze). | |
| Macrostomum hystrix Oersd. Oersted: Plattwürm. 72. T. 1. F. 28. 29 und 34. — M. Schultze: Turbell. 56, T. 5, F. 3. | Greifswalder Bodden. | 0–1 | Strand, Algen (M. Schultze). | In Torfmooren in Dänemark und Frankreich. |
| Macrostomum auritum M. Schtz. M. Schultze: Turbell. 58, T. 5, F. 4. | Greifswalder Bodden. | 0–1 | Strand (M. Schultze). | Oeresund. |
| Planaria Ulvae Oersted. Oersted: Plattwürm. 53. T. 1, F. 5. | Kiel. | 0–2 | Ulven, Seegras. | |
| | S v. Laaland. | 6 | Grober Sand, rothe Algen. | |
| | 13 Seemeilen ONO von Darserort. | 6 | Weisser Sand. | |
| | Hiddensö (Dornbusch). | 0–1 | Feiner Sand, Steine, Seegras, rothe Algen, Fucus. | Oeresund. |
| | Sassnitz (O. Rügen). | 0–3 | Steine, Fucus, rothe Algen. | |
| | Rönnestein. | 7 | Steine, rothe Algen. | |
| | Südseite von Bornholm. | 0–1 | Sand, Steine mit Fucus. | |
| | 23 Seemeilen N von Jershöft. | 7 | Sand, rothe Algen. | |
| | Stolper Bank. | 9 | ,, ,, ,, | |
| | Cimbrishamn. | 5–15 | Sand. | |
| Planaria torva Müll. Müller: Zool. Danica T. 109, F. 5—6. Oersted: Plattwürm. 54. | Rönnestein. | 7 | Steine, rothe Algen. | Süsswasser. Oeresund bei Kopenhagen |
| | Danziger Bucht (Oxhöft). | 7 | Sand, Seegras. | |
| | Hafen v. Neufahrwasser. | | | |
| | Ronehamn, Rhede. | 2–3 | Steine, Sand. | |
| Dendrocoelum lacteum Müll. O. F. Müller: Hist. Vermium I, 1773, 61. Oersted: Plattwürmer p. 52. | Schären NO v. Dalarö, nahe den Klippen. | 2–3 | Blauer, schlickiger Lehm mit Cuticulastücken von Miesmuscheln. | Süsswasser. Oeresund bei Kopenhagen |
| | Rönnestein. | 7 | Steine mit rothen Algen. | |
| | Stolper Bank. | 9 | Sand, rothe Algen. | |
| | Danziger Bucht (Oxhöft). | 7 | Sand, Algen. | |
| Leptoplana tremellaris Müll. O. F. Müller: Zool. Dan. I, 1777, S. 36. T. 32, F. 1—2. — Keferstein: Seeplanarien von St. Malo. Abhdl. Gesellsch. d. Wiss. Göttingen XIV, 1868, T. I—III. | Kiel (Bülk). | 3–5 | Steine, Fucus. | Nordsee. Mittelmeer. |
| Tetrastemma binoculatum Oer. Oersted: Plattwürm. 87 m. Abb. | Kiel. | 6–8 | Mud. | Oeresund. |
| Tetrastemma obscurum M. Schultze. M. Schultze: Turbell. 62. T. 6, F. 2—10. | Greifswalder Bodden. | 0–1 | Unter Tang und Holz. | Nordsee. |
| | Danziger Bucht (Oxhöft). | 7 | Sand, Algen. | |
| Tetrastemma subpellucidum Oer. Oersted: Plattwürmer, S. 86. | $2^1/_2$ Seemeile $N^1/_2W$ von Rethwisch Mühle (Mecklenburg). | 12 | Mud. | Oeresund. |
| | Lohme (O Rügen). | 2 | Rothe Algen. | |
| | 15 Seemeilen $O^1/_1N$ von Königstuhl. | $13^1/_2$ | Feiner, gelbgrauer Sand, rothe Algen. | |
| | Rönnebank. | 7 | Grober Sand, rothe Algen. | |
| | Südseite von Bornholm. | 0–1 | Sand, Steine, Fucus. | |

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Tetrastemma rufescens Oerst. Oersted: Plattwürmer, S. 86. | Kiel. | 1/2–2 | Seegras, Algen. | Oeresund. |
| Polystemma roseum Müll. O. F. Müller: Zool. dan. T. 64, F. 1 u. 2. | Kiel.<br>OzS von Altengarz (Mecklenburg). | 3–6<br>8 | Todtes Seegras.<br>Sand. | Oeresund.<br>Kattegat.<br>O. Grönland. |
| Nemertes gesserensis Müll. O. F. Müller: Zool. dan. Taf. 64, F. 5 bis 8. — Oersted: Plattwürm. 89 (N. olivacea Johnston). | Kiel.<br>Colberger Haide.<br>Heiligenhafen (Hafen).<br>Poel.<br><br><br>9 Seemeilen ONO von Darserort.<br>Danziger Bucht.<br>17 Seemeilen SW von Memel.<br>14 1/2 Seemeile SSO v. Oestergarnsholm (Gotld.) | 3–8<br>10<br>2<br>1–7<br><br><br>9<br><br>47<br>31<br><br>65–66 | Todtes Seegras, Mud.<br>Rothe Algen.<br>Seegras, rothe Algen.<br>Lebendes und todtes Seegras, sandiger Schlick, rothe Algen.<br>Weisser Sand, Muschelschalen.<br>Schwarzer Schlick.<br>Sand, Schlick.<br><br>Lehmiger Schlick. | Oeresund.<br>Kattegat.<br>Britische Küste. |
| Astemma rufifrons Johnst. Johnston: Jardine Magaz. of nat. hist. Vol. I. Pl. 18, F. 5 n. Oersted: Plattwürmer p. 82. | N von Hela. | 50 | Grauer Schlick mit Sandkörnern. | Oeresund.<br>Britische Küste. |
| Cephalothrix coeca Oerst. Oersted: Plattw. 81. T. 3, F. 39. | Kiel. | 3–9 | Todtes Seegras, Mud. | Oeresund |
| **Nematodes.** | | | | |
| Oncholaimus vulgaris Bastian. H. Ch. Bastian: Monograph on the Anguillulidae. Transact. Linn. Soc. London, XXV. Part. 2. 1865. 135. T. 11, F. 126 bis 128a. | Kiel. | 1–10 | Unter Steinen, zwischen todten Pflanzen, in Holzhöhlen. | England.<br>O. Grönland. |
| Oncholaimus viscosus Bast. Bastian: A. a. O. p. 136, T. 11, F. 131 bis 133. | Kiel. | 1–10 | In Gesellschaft von Oncholaimus vulgaris (Dr. O. Bütschli). | Britische Küste. |
| Oncholaimus fuscus Bast. Bastian: A. a. O. p. 136, T. 11, F. 139 und 140. | Kiel. | 0 | Im feinen Sande des Strandes (Dr. O. Bütschli). | Britische Küste. |
| Anticoma limalis Bast. Bastian: A. a. O. S. 141. T. 11, F. 146 bis 148. | Kiel. | 3–7 | Todtes Seegras, Mud (O. Büschli). | Britische Küste. |
| Enoplus communis Bast. Bastian: A. a. O. S. 148. T. XII, F. 146 bis 166. | Kiel. | 3–7 | Todtes Seegras, Mud (O. Bütschli). | Britische Küste. |
| Theristus velox Bast. Bastian: A. a. O. p. 157. T. 13, F. 189 bis 191. | Kiel. | 0–1 | Auf Ulven (O. Bütschli). | Britische Küste. |
| Spilophora inaequalis Bast. Bastian: A. a. O. S. 165. T. 13. F. 223 bis 225. | Kiel. | 6 | Im Sande des Strandes (O. Bütschli). | Britische Küste. |
| Spilophora robusta Bast. Bastian: A. a. O. S. 166. T. 13, F. 226, 227. | Kiel. | 3–7 | Todtes Seegras, Mud (O. Bütschli). | Britische Küste. |
| **Chaetognatha.** | | | | |
| Sagitta germanica Leuck u. Pag. Leuckart u. Pagenstecher: Untersuch. üb. nied. Seethiere. In Müller's Archiv f. Anat. 1858. 593. T. 21. — Wilms: De Sagitta mare german. Diss. Berol. 1846. | Kiel. | 0–1 | In der Oberflächenschicht, im Herbst gefangen. | Nordsee. |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| | **Gephyrea.** | | | |
| Halicryptus spinulosus v. Sieb. | Kiel. | 5–10 | Mud. | |
| Th. v. Siebold: Neue preuss. Provinzialbl. | Bülk. | 6 | Sand. | |
| Bd. VII, 1849, 184. — E. Ehlers: Zeit- | Apenrade. | 12 | Mud. | |
| schrift f. w. Zool. XI, 1861. 1 (Hier ist | NO von Niendorf. | 10 | Schlick, todtes Seegras. | |
| auch S. 13—15 von Siebold's erste Be- | Bei der Insel Poel. | 2–3 | Sebendes u. todt. Seegras. | |
| schreibung abgedruckt). | Hiddensö. | | An den Strand geworfen (H. Schilling). | |
| | 15 Seemeilen N½W von Arkona. | 25 | Mud. | |
| | N von Hela. | 50 | Grauer Schlick mit groben Sandkörnern. | |
| | 2 Seemeilen von Hela. | 34 | Sandiger Schlick mit kleinen Steinen. | N. Eismeer (Spitzberg.). |
| | Danziger Bucht. | 19 | Bläulicher zäher Schlick (mit viel organisch. Masse). | |
| | 14 Seemeilen W von Brüsterort. | 48 | Grauer Schlick. | |
| | 17 Seemeilen SW von Memel. | 31 | Sand mit Schlick. | |
| | N von der Mittelbank. | 24 | Feiner grauer Sand, rothe Algen. | |
| | Calmarsund (Morbylonga) | 9 | Schlamm. | |
| | Ystad. | 20 | Lehm mit Sand. | |
| | Reval (Saenger). | 2–5 | Sand. | |
| Priapulus caudatus Lamck. | Kiel. | 5–10 | Mud. | |
| Lamarck: Anim s. vertèbr. 2 ed. III, 467. | Poel. | 12 | Mud. | Nordsee. |
| Müller: Zool. dan. 96. F. 1 (Holothuria priapus L.). | 15 Seemeilen N½W von Arkona. | 25 | Mud. | N. Eismeer. |

Der Kieler Priapulus unterscheidet sich von Priapulus caudatus nach Ehlers' Begrenzung durch zwei kürzere Retraktoren des Rüssels und mehr Seitenzähne. Wenn die Ehlersschen Artunterschiede Gültigkeit behalten, so wäre die Kieler Form neu und könnte multidentatus heissen. Dies wurde schon auf der Versamml. d. Aerzte u. Naturf. in Stettin 1863 ausgesprochen (Tageblatt S. 30).

## Annelides.

### Hirudinea.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Malacobdella grossa Müll. | Kiel. | 10 | Mud. (Unter den Kiemen von Mya truncata L. | Kattegat. Nordsee. |
| Müller: Zool. dan. T. 21. — Blanchard: Ann. sc. nat. 1845. IV. 364. T. 18 (M. Valenciennaei). — Moquin-Tandon: Hirudinées. Nouv. Éd. 1846. S. 388 und 389. | Zwischen Fehmarn und Laaland. | 16 | Mud (Unter der rechten Mantelplatte einer Cyprina islandica L.). | |

Blanchard fand den Wurm in Mya truncata. Die einzige Eigenthümlichkeit, auf welche er seine neue Art gründete, war eine grössere Tiefe des Ausschnittes am Kopfe. Das ist aber kein Grund, sie anzuerkennen.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pontobdella muricata L. Linné: Syst. nat. ed. 12. 1080. — Moquin-Tandon: Hirudinées. 2. éd. 1846. 285. T. 1, F. 11, 12; T. 2, F. 1—9. | Kiel (Bülk). | | Auf Raja clavata L. | Nordsee. |
| Piscicola geometra L. Linné: Syst. nat. 1080. — Rösel: Insektenbelustigung. III. 199, T. 32. — Moquin-Tandon: Hirud. 294. | Stolper Bank. | 9 | Sand, rothe Algen. | Süsswasser, Europa. |
| Clepsine paludosa Car. Carena: Suppl. Monogr. Hirud. 1823, p. 331, nach Moquin-Tandon: Hirud. Nouv. éd. 371, T. 14, F. 2—4. | Adlersgrund (zwischen Rügen und Bornholm). | 7½ | Grober Sand, rothe Algen. | Süsswasser, Europa. |

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| | **Oligochaeta.** | | | |
| Clitellio ater Clap. Claparède: Rech. anat. Oligochètes 1862, p. 37. T. 4, F. 7—11. | Kiel. | 1–7 | Todte Ulven, todtes Seegras, Mud. | Canal la Manche. |
| Enchytraeus spiculus Frey u. Lckt. Frey u. Leuckart: Wirbellose Thiere 1847. 150. | Kiel. | 0 | Am Strande unter Steinen und angespültem Seegras. | Nordsee-strand. |
| | Greifswalder Oie. | | Unter Steinen und angespültem Fucus. | |
| | **Polychaeta.** | | | |
| Capitella capitata Fab. Fabricius: Fauna Groenl. 279. — Oersted: Nat. Tidsskr. IV, 1842. 132. T. 3, Fig. 6, 10—12. — Claparède: Rech. anat. Ann. Turbell. Hebrid. 1861, 42. T. 1, F. 9—14. — Van Beneden: Bull. Ac. Belg. 1857. III. Nr. 9 et 10. T. I, II. Claparède: Ann. de Naples, 1868, 270. T. 27, F. 1. | Kiel. | 5–10 | Todtes Seegras, Mud. | N. Eismeer. Nordsee. Kattegat. Oeresund. Belgien. Mittelmeer. |
| | Er umgiebt sich mit einer wasserhellen Hautröhre, in welcher man auch Eier findet (Juni). | | | |
| Arenicola marina L. Linné: Syst. nat. ed. XII, 1077. — J. Rathke: Zool. dan. IV, 1806, 39. T. 155, F. 1—5. — Lamarck: Anim. s. vert. 1801, p. 324 (Arenicola piscatorum). | Kiel. | 0–1 | Sand. | Nordsee. Mittelmeer. N. Eismeer. NO. Amerik. |
| | Rügen (Sassnitz). | 0–1 | Sand, Steine, rothe Algen. | |
| Travisia Forbesii Johnst. Johnston: Ann. of nat. hist. IV. 373. T. 11, F. 11—18. — Rathke: Beiträge zur Fauna Norwegens. Acta Ac. C. Leop. Carol. 1843. XX. 192. T. X, F. 9—12 (Ammotrypane oestroides. Oersted: Arch. of Nat. Jahrg. 10. I, p. 110, T. 3, F. 21—23 (Ophelia mamillata). | Altengarz (Mecklenburg). | 8 | Grauer Sand. | Nordsee. |
| | Warnemünde. | 9 | Sand. | N. Eismeer. |
| | 12—15 Mm. lang, 3—4 Mm. dick. Röthlichweiss mit rothem Blute. Am Körper hängen gewöhnlich Sandkörner fest. Nach Rathke wird der Wurm an der Norwegischen Küste 26 Mm. lang und 7 Mm. dick. | | | |
| Scoloplos armiger Müll. O. F. Müller: Zool. dan. I. p. 22, T. 22. Oersted: Grönland's Ann. dorsibranch. 1843. 201. F. 113, 117, 118. Malmgren: Annul. Polych. 1867. 204. | Kiel. | 3–10 | Todtes Seegras, Mud. | |
| | Hohwachter Bucht. | $9^1/_2$ | Sandiger Schlick. | |
| | Neustädter Bucht (3 Seemeilen von Dameshöft). | $7^1/_2$ | Schlickiger Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Travemünde. | $6^1/_2$ | Sand. | |
| | Wismar (Schweineköthel). | 3 | Sand, Seegras. | |
| | Poel (SW Bake). | | Lebendes und todtes Seegras. | |
| | Warnemünde. | 14 | Mud. | |
| | Warnemünde. | $6^3/_4$ | Grauer Sand. | |
| | Cadetrinne. | 15 | Sandiger Schlick, todtes Seegras, rothe Algen. | Nordsee. Nordfranzös. Küste. N. Eismeer (Ostgrönland, Spitzbergen). |
| | Hiddensö (Dornbusch). | 5 | Feiner weisser Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | 15 Seemeilen $N^1/_2W$ von Arkona. | 25 | Mud. | |
| | Prorer Wink (Rügen). | 10 | Sandiger grauer Schlick, Muschelschalen. | |
| | Granitzerort (Rügen). | 8 | Sand mit Mud. | |
| | 15 Seemeilen $O^1/_4N$ von Königstuhl. | $15^1/_2$ | Feiner graugelber Sand, rothe Algen. | |
| | O von Bornholm. | 46 | Grauer Schlick mit Sandkörnern. | |
| | 14 Seemeilen W von Brüsterort. | 48 | Grauer Schlick. | |
| | Zwischen Bornholm und Schweden. | 37 | „ „ | |
| | Traelleborg. | 21 | Dunkler sandiger Lehm mit todtem Seegras. | |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Spio seticornis Fab. Fabricius: Fauna Groenland. 306. — Fabricius: Schriften der naturforsch. Freunde z. Berlin VI. 260. T. 5, F. 1—7. | Kiel. | 5—8 | Todtes Seegras. | |
| | Travemünde. | 7 | Sand. | |
| | Wismar. | 3 | Sand, Seegras | |
| | ONO von Darserort. | 9 | Feiner Sand, Muschelschalen. | |
| | Hiddensö. | 0—1 | Sand, Muschelschalen. | Nordsee. |
| | N von der Mittelbank. | $18^1/_2$ | Grand, Steine, rothe Algen. | N. Eismeer. |
| | Danziger Bucht. | 7 | Sand. | |
| | 26 Seemeilen N von Jershöft. | $23^1/_2$ | Sand, etwas Schlick, todtes Seegras, rothe Algen. | |
| Polydora ciliata Johnst. Johnston: Mag. Zool. Bot. II, 57. T. 3, F. 1—6 (Leucodore ciliata). — Keferstein: Zeitschr. f. w. Zoologie XII. 116 T. X, F. 1—10 (Polydora, Busc: Hist. nat. des Vers I. Paris. An X, 152). | Kiel. | 7—9 | Mud. | Kattegat. Nordsee. N. Eismeer. |
| | In Röhren, die 40—60 Mm. lang und 1—1.5 Mm. dick sind. Der Wurm selbst wird 15—20 Mm. lang. Embryonen schwärmen vom Mai bis November. | | | |
| Disoma multisetosum Oersd. Oersted: Ann. dan. conspectus I. Maricolae. 1843. 41. — Oersted: Zur Classif. d. Annul. Wiegm. Arch. f. Nat. 1844. I. 107. T. 2, F. 1—12. | Neustädter Bucht (Niendorf). | 12 | Todtes Seegras, Schlick. | Oeresund. |
| | Rethwisch (Meklenburg). | 12 | Mud. | |
| | Wismar. | 12 | Mud. | |

Oersted's kurze und zum Theil irrige Beschreibung dieses Wurmes veranlassen mich, Folgendes mitzutheilen.

Die grössten Exemplare aus der Neustädter Bucht sind (ohne die Mundcirren) 40 Mm. lang und vorn 3 Mm. breit. Die Länge der Mundcirren beträgt (in Spiritus) 20—25 Mm. Ein mittelgrosses Exemplar hatte 80 Körpersegmente mit Parapodien.

Das Mundsegment ragt etwas über die Kopfspitze hinaus. Es stellt einen niedrigen Trichter dar mit gezacktem Rande (Figur 16 und 17). Die Zacken flimmern. Der Kopf ist flach oval und in kleine konische Spitzen vorgezogen (Figur 17). Er enthält 4 sehr kleine Augen (nicht 2, wie Oersted angiebt). Die hinteren beiden stehen sich näher, als die beiden vorderen und erscheinen als schwächere Punkte. Die Linsen sind in schwarzbraunes Pigment eingesenkt.

Am ersten Körpersegment sind zwei konische Parapodienäste, jedes mit einem Büschel von haarförmigen Borsten, die sich, vorwärts gerichtet, fächerförmig ausbreiten.

Am zweiten Segment zwei kürzere konische Parapodienäste mit einem fächerförmigen Bürstenbüschel.

Das dritte Segment ist durch einen Kamm von 4 hervorragenden, langen dicken braunen Borsten ausgeziechnet, neben welchen noch mehrere kürzere Borsten liegen (Figur 18).

Vom dritten bis sechzehnten Segment jederseits 2 Borstenbüschel (Figur 19). Der Rückenbüschel besteht aus haarförmigen Borsten, welche fast vertikal oder ein wenig schräg ausgebreitet, aufgerichtet sind. Die Seitenbüschel treten wagrecht aus dem stumpfen Parapodium hervor. Sie enthalten zwei Arten von Borsten: 1. Haarborsten mit feiner biegsamer Spitze, welche einen Bart sehr feiner Härchen trägt (Figur 20); 2. speerförmige Borsten, welche in eine kurze konische Spitze auslaufen, die durch eine Ringfurche von dem Schafte abgesetzt ist (Figur 21). Die obere Hälfte des Schaftes und die konische Spitze sind mit feinen Härchen bekleidet, welche an der Basis der Spitze wagrecht abstehen, so dass die Spitze aus einem Kranze von Haaren hervortritt.

Hinter dem Rückenbüschel entspringt eine Kiemenplatte, deren oberer Rand am dritten Segment 5 fingerförmige Zacken hat (Figur 18). In den folgenden Segmenten (bis zum 16.) werden die Zacken allmälich immer kleiner (Figur 19) (Oersted hält die kiementragenden Aeste irrthümlich für untere).

Vom 12. oder 13. Segmente an werden die Parapodien kürzer bis zum 16. Segment. Dann folgen vom 17. Segment an Parapodien, die aus einem oberen konischen Ast mit feineren und dickeren Haarborsten und aus einem unteren stumpfen Aste ohne Borsten bestehen.

Die Segmente des Hinterkörpers sind länger und weniger breit, als die Segmente des Vorderkörpers. Das Analsegment läuft in 6 kurze Papillen aus.

Der lebende Wurm ist gelblichweiss, sein Hinterkörper durchscheinend. Er bewohnt eine aus Schlammtheilchen zusammengekittete Röhre von 60—85 Mm. Länge und 2—3 Mm. Durchmesser.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Nerilla antennata O. Schmidt. | Kiel. | | | Nordsee. (Faröer, Westküste Frankreichs). |
| O. Schmidt: Neue Beiträge z. Naturg. d. Würm. der Faröer. 1848. 38. T. 3, 8. Claparède: Anat. u. Entwickelungsgesch. wirbell. Thiere d. Normandie. 1863, 48. T. 12, 16—20. | In einem Aquarium mit Ceramieen aus der Kieler Bucht einen Sommer hindurch beobachtet. 1—2 Mm. lang (ohne die Kopfcirren). | | | |
| Siphonostoma plumosum Müll. | Kiel. | 5–10 | Rothe Algen. | Nordsee. |
| O. F. Müller: Zool. dan. III. 16. T. 90, F. 1—2. — Rathke: Nova Acta Ac. L. Car. XX, P. I. 208. T. 11, F. 1, 2. | Colberger Haide. | 10 | „ „ | |
| Amphitrite Johnstoni Mgr. | Kiel. | 7–10 | Mud. | Nordsee. |
| Malmgren: Nord. Hafs-Ann. 377. T. 21, F. 51. | Hohwacht. | $9^1/_2$ | Sandiger Schlick. | Kattegat. |
| | In Mudröhren, welche mit einer sehr feinen wasserhellen Haut ausgekleidet sind; auch in Röhren, welche Teredo navalis gebohrt hat. Im Juni mit Eiern. | | | |
| Terebella zostericola Oerst. u. Grube. | Kiel. | 1–9 | Auf Seegras. | Oeresund. |
| Oersted: De region. marinis 68. — Grube: Arch. f. Nat. Jahrgang XXVI, 1860, I, 98. Malmgren: Nord. Hafs-Annul. 381. T. 26, F. 76. | In dünnhäutigen Röhren, an welchen oft Schlammtheilchen hängen. | | | |
| Artacama proboscidea Mgr. | SSO u. O v. Fehmarn. | 12–14 | Schlick. | N. Eismeer (Spitzberg.) Kattegat. |
| Malmgren: Nord. Hafs-Ann. 394. T. 23, F. 60. | Zwischen Laaland und Fehmarn. | 16 | Schlick mit Sand. | |
| Terebellides Strömii Sars: | Kiel. | 6–11 | Mud. | |
| M. Sars: Beskrivelser og Iagttagelser over maerkelige eller nye i Havet ved d. Bergen. Kyst lev. Dyr. Bergen 1835. 48, T. 13, 31. — Malmgren: Nord. Hafs-Ann. 396, T. 20, F. 48. | $7^1/_4$ Seemeile $O^1/_2S$ von Bülk. | $10^1/_2$ | Grauer Sand, Schlick, rothe Algen. | |
| | Hohwachter Bucht. | $9^1/_2$ | Sandiger Schlick. | |
| | Zwischen Laaland und Fehmarn. | 16 | Schlick mit Sand. | |
| | O von Fehmarn. | 14 | „ „ | |
| | SSO von Fehmarn. | $12^1/_2$ | Schlick. | |
| | NO von Niendorf. | 12 | Schlick, todtes Seegras. | |
| | Travemünde (OzN). | 7 | Sand. | |
| | Rethwisch. | 12 | Mud. | Nordsee. |
| | Poel. | 12 | Mud. | N. Eismeer. |
| | Warnemünde. | 14 | Mud. | Adria |
| | Cadetrinne. | 9 | Graubrauner sandiger Schlick, todtes Seegras, rothe Algen. | (Lussin). |
| | 15 Seemeilen $N^1/_2W$ von Arkona. | 25 | Mud. | |
| | Danziger Bucht. | 19 | Bläulicher zäher Schlick. | |
| | „ „ | 47 | Schwarzer Schlick. | |
| | „ „ | 24 | Sandiger Schlick. | |
| | Ystad. | 20 | Lehm mit Sand. | |
| | SSO von Traelleborg. | 21 | Dunkler sandiger Lehm mit todtem Seegras. | |
| Ampharete Grubei Mgr. | Kiel. | 7–10 | Mud, todtes Seegras. | N. Eismeer. |
| Malmgren: Nord. Hafs-Ann. 1865. 363. T. 19, F. 44 | Bülk. | 10 | Mud und todtes Seegras. | Kattegat. |
| | Rethwischmühle. | 12 | Mud. | |
| | Bewohnt eine aus Mudtheilen zusammengekittete Röhre. | | | |
| Pectinaria belgica Pall. | Kiel. | 6–10 | Mud. | Kattegat. |
| Pallas: Miscell. zoologica 1766. 122. T. 9, F. 3—13. — Malmgren: Nord. Hafs-Ann. 1864. 356. T. 18, F. 42. — Amphitrite auricoma Savigny und Cistenides hyperborea Malmgren: L. c. 356 u. 360. T. 18, F. 40. | Bülk. | $10^1/_2$ | Grauer sandiger Schlick; rothe Algen. | Nordsee. N. Eismeer. (10—250 Faden). |
| | Colberger Haide. | 10 | Rothe Algen. | |
| | Hohwachter Bucht. | $9^1/_2$ | Sandiger Schlick. | |
| | Fehmarnbelt. | $15^1/_2$ | Sandgrund. | |
| | Warnemünde. | 9 | Sandgrund. | |

Die grösseren Exemplare aus der Kieler Bucht sind 18—20 Mm. lang und vorn 5 Mm. dick (Die Breite des Kopfkragens eines Arendaler Exemplars betrug 12 Mm.). Vollständige grössere Röhren aus der Kieler Bucht haben 40—45 Mm. Länge und einen Durchmesser von 45 Mm. am Vorderende. Dieselben sind am spitzeren Ende ein wenig gebogen. Die Röhren von Nordseeexemplaren werden als gerade beschrieben [1].

Grössere Pectinarien von Kiel haben jederseits 12—13 Kopfborsten und 11 hakentragende Segmente (Exemplare aus der Helgolander Bucht haben 12). Die dicken Analborsten sind etwas mehr gekrümmt als Malmgren's Figur 42 C darstellt.

Die Fläche, welche die Zähnchen der Uncini trägt, ist länglich oval (Figur 22 a, b). Sie hat drei bis vier senkrechte Reihen Zähne, jede mit 6 Zähnen, während bei einem Exemplar der P. belgica von Arendal nur 2 senkrechte Reihen solcher Zähne vorhanden waren (Figur 24). Da bei Exemplaren aus der Helgolander Bucht 2—3 Reihen vorkommen (Figur 23), so ist erwiesen, dass die Zahl der Uncinizähne nicht constant ist und daher auch nicht bei der Unterscheidung von Gattungen, wie Malmgren gethan hat, benutzt werden kann. Malmgren legt bei der Creirung der Gattung Cistenides das Hauptgewicht offenbar auf die Uncini; da er die Worte „inaequalibus 3“ und mediocribus saepe inconspicuis c. 3—4“ durch andere Schrift hervorhebt. Was er mit diesen Worten beschreibt, stellt er auch durch sein Bild 40 D scharf und deutlich dar. Wenn die Uncini auf der Seite liegen, kann man leicht solche Profilbilder sehen. Um sich genügend über deren Form zu unterrichten, muss man sie jedoch auch von vorn betrachten. Bringt man bei der Profillage eine Zahnreihe eines Seitenrandes in den Focus, so erhält man ein Bild, wie Malmgren Tafel 18, Figur 40 D von Cistenides hyperborea gezeichnet hat. Man sieht aber sofort mehr Zähne, wenn man eine der mittleren Reihen in den Focus hebt.

Die Pectinaria der Ostsee stimmt, was die Grösse, die Form der Röhre und die Analborsten betrifft, mit der Beschreibung von Cistenides hyperborea überein; da sich diese neue Gattung und Art jedoch nach dem Obigen durch keine beharrlichen Eigenschaften von Pectinaria belgica Pall. unterscheidet, so muss ich sie als synonym mit dieser Art betrachten.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Laonome Kröyeri Mgr.<br>Malmgren: Nord. Hafs-Ann. 1864. S. 400. T. 17, F. 85. | Hohwacht.<br>Neustädter Bucht.<br>Warnemünde. | $9^1/_2$<br>12<br>14 | Sandiger Schlick.<br>Schlick, todtes Seegras.<br>Mud. | N. Eismeer (Spitzberg.). |
| | In zähen Hautröhren, welche mit Schlammtheilchen besetzt sind. | | | |
| Euchone papillosa Sars.<br>Sars: Reise i Lofoten og Finm. Nyt. Mag. f. Nat. 6, 83. — Malmgren: Nord. Hafs-Ann. 407. T. 29, F. 94. | Kiel. | 7–11 | Mud.<br>In Mudröhren. | Norwegen.<br>Kattegat. |
| Amphicora Fabricia Müll.<br>Müller: Zool. D. prodr. 1776, 354, Nr. 3066. — O. Fabricius: Fauna Groenl. Nr. 450, F. 12. — Claparède: Rech. Annélides, Turbell., Opal. et Grégar. Hebrid. 1861. 50. T. 4, F. 11—15. — Bergmann u. Leuckart: Wirbell. Thiere 1847, S. 151. T. 2, F. 3. | Kiel.<br>Hiddensö. | 0–4<br>0–1 | Ulven, Sand, Seegras.<br>Sand, Steine, Seegras, Fucus vesiculosus, und andere Algen. | N. Eismeer.<br>Nordsee.<br>Mittelmeer.<br>Schwarzes Meer. |
| Spirorbis nautiloides Lmck.<br>Lamarck: Anim. s. vertèbr. 2 éd. V. 1838, 613. — Müller: Zool. dan. T. 86. F. 1—6 (Serpula spirorbis L.). | Kiel (Bülk).<br>Heiligenhafen (Hafen).<br>Neustadt.<br>Travemünde.<br>Altengarz.<br>N von Warnemünde.<br>N von Fehmarn. | 1–3<br>2<br>$5^1/_2$<br>0–1<br>$8^3/_1$<br>$6^3/_1$<br>15–17 | Auf Fucus.<br>Seegras, rothe Algen<br>Rothe Algen.<br>Steine, Fucus.<br>Rothe Algen.<br>Grauer Sand.<br>Steine, Sand, rothe Algen. | Nordsee.<br>N. Eismeer. |
| Phyllodoce maculata Müll.<br>O. F. Müller: Würm. süss. salz. Wass. 1771, 156, T. 10. — Malmgren: Ann. polych. 144. T. 4, F. 16. | Kiel.<br>Warnemünde. | 6–8<br>10 | Todtes Seegras, Mud.<br>Sand | Nordsee.<br>N. Eismeer. |

[1]) Das citirte Bild von Pallas stellt eine unvollständige Röhre dar, deren dünneres Ende (der ältere Theil) abgebrochen ist. In diesem Zustande befinden sich die meisten beschriebenen und in den Museen aufbewahrten Röhren. Auch Herrn Malmgren standen nur unvollständige Röhren für seine Ausmessungen und Beschreibungen der Pectinaria belgica zur Verfügung. Unverletzte Röhren erhält man nur bei vorsichtigem Aussieben des mit Grundnetzen emporgeholten Wohnschlammes der Pectinarien.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass Ph. mucosa Oerst., Ph. assimilis Oerst., Ph. Rinkii Mgr., Ph. pulchella Mgr. und Ph. teres Mgr. nur Beschreibungen von Varietäten der Ph. maculata Müll. sind. Malmgren legt bei der Beschreibung seiner Arten Gewicht auf die Zahl der Warzen in den 12 Warzenreihen des ausgestülpten Rüssels. Er unterscheidet sie darnach, ob sie 6—7, 8, 10 oder 12 Warzen in jeder Reihe haben und giebt ausserdem noch vage das Verhältniss zwischen der Länge und Breite des Kopfes an. Ueberdies standen ihm bei der Gründung der neuen Arten auch nur ein oder wenig Exemplare zur Verfugung.

Die Kieler Exemplare haben 7 bis 10 Warzen in der Reihe; bei einem kleinen Exemplare von Warnemünde fand ich 12. In den übrigen Merkmalen stimmen die Phyllodocen der Ostsee so weit überein, dass ich sie nicht in mehrere Arten zerlegen kann.

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Polynoe cirrata Pall. | Kiel. | 3–10 | Leb. u. todt. Seegras, Mud. | |
| Pallas: Miscell. Zool. 1766, 94, T. 7, F. 15 a, b und T. 8, F. 1, 2. — Oersted: Groenl. Ann. dorsibranch. 166, F. 1, 5, 6, 10, 11, 14, 15. — Sars: Wiegmann's Arch. f. Nat. 11. Jahrg. 1845. I. 11, T. 1, F. 12 bis 19. — Malmgren: Nord. Hafs-Annul. 67, T. 9, 8 (Harmothoë imbricata). Das. 74, T. 9, F. b (Antinoë Sarsii). | Gabel's Flack. | 7 | Sand. | |
| | Colberger Haide. | 10 | Rothe Algen. | |
| | Hohwachter Bucht. | 9½ | Sandiger Schlick. | |
| | SSO von Fehmarn. | 12½ | Schlick. | |
| | Dameshöft (Neustädter Bucht). | 9½ | Sandiger Schlick, Seegras, rothe Algen. | Oeresund. Kattegat. |
| | NO von Niendorf. | 12 | Schlick, todtes Seegras. | Nordsee. |
| | Travemünde. | 6½–7 | Sand. | W. Frankreich. |
| | Warnemünde. | 14 | Mud. | |
| | 34 Seemeilen SW von Memel. | 22 | Grand, Sand. | N. Eismeer. NO. Amerik. |
| | 17 Seemeilen SW von Memel. | 31 | Sand mit Schlick. | Sitka. |
| | NNW von Memel. | 14 | | |
| | WSW von Libau. | 21 | Grus. | |
| | 42 Seemeilen O¼S von Ronehamn (Gotland). | 95 | Grauer plastischer Schlick. | |
| | 17 Seemeilen SSO von Traelleborg. | 21 | Dunkler sandiger Lehm, todtes Seegras. | |

In seinem Vortrag über „die Ostsee“ [1]) rechnet S. Lovén zu denjenigen Thieren der Ostsee, welche nicht auf die Nordsee hinweisen, sondern auf das Eismeer und zwar gegen Nordost, auch Antinoë Sarsii, welche ich als synonym mit Polynoë cirrata Pall. ansehe. Die Wichtigkeit, welche man dem gewissermaassen abgesperrten Vorkommen der Antinoë Sarsii in der Geologie der Ostsee beilegt [2]), veranlasst mich, auf die Synoymie der Polynoë cirrata etwas näher einzugehen.

Als ich die in der Ostsee gemeine Polynoë genauer mit den Beschreibungen der Polynoinen in Malmgren's wichtigem Werke verglich, ergab sich, dass ich diesen Wurm mit gleichem Rechte zu den Gattungen Antinoë, Harmothoë, Evarne und Laenilla rechnen konnte. Um den grossen Verdiensten Malmgren's um die Kenntniss der nordischen Meerannneliden nicht vorschnell zu nahe zu treten, schrieb ich mir seine Beschreibungen derselben Körpertheile dieser vier Gattungen übersichtlich neben einander und überzeugte mich dadurch vollständig, dass er dieselben nur auf die Formen der Borsten im unteren Parapodienast basirt und bei der Unterscheidung der Arten das Hauptgewicht auf die Beschaffenheit der Elytra gelegt hatte.

Er schreibt unter

| | Harmothoë | Evarne | Laenilla | Antinoë |
|---|---|---|---|---|
| Setae rami inferioris | illis (superior.) parum tenuiores et longiores infra apicem bidentatum, glabrum, seriatim transverse spinulosae. | fere capillares, infra apicem glabrum bidentatum, dente superiore curvato, vel in infirmis integrum denticulatae. | infra apicem obsolete bidentatum, dente superiori vix curvato, vel integrum paullo dilatatae, utrinque valde spinulosae. | capillares, numerosae, infra apicem tenuissimum valde elongatum spinulosae. In speciminibus nondum adultis et in balticis setae quaedam in media parte rami inferioris in apicem tenuem longum haud productae. |

[1]) S. Lovén: Om Oestersjön. Foredrag i Skandinav. Naturforsker-Sällskapets första möte 9. Juli 1863, p. 6.

[2]) Vergl. Sitzungsberichte der phys.-chem. Societ. Erlangen, 7. Juni 1871. wo Prof. Ehlers die von v. Heuglin bei Spitzbergen gesammelten Würmer anführt und sich ausführlicher über Antinoë Sarsii ausspricht.

Die Elytra der Arten werden mit folgenden Worten beschrieben:

| | Harmothoë imbricata L. | Evarne impar Johnst. | Laenilla glabra Mlg. | Antinoë Sarsii Kinbg. |
|---|---|---|---|---|
| Elytra (primo pari suborbiculari excepto). | ovaliformia vel oblique ovata, aculo nudo subglabra, margine externo saepe, in junioribus semper, breve et paullo ciliato, nodulis minutis obtusis conicis punctata, prope marginem posteriorem, in speciminibus maximis praesertim hyperboreis saepe nodulis oculo nudo etiam conspicuis subglobosis vel breviter clavatis. | reniformia in antica parte corporis, in post. ovato-orbicularia vel subrectangularia, margine exter. dense ciliato, tuberculis minutis conicis obtusis ad margin. post. majoribus semiglobosis. | glaberrima granulis, tamen minutis, raris et sparsis, sub microscopio modo conspicuis, haud ciliata, ovato-reniformia. („Specimina paucissima detecta sunt.“) | mollio, omnino sine tuberculis nodulisve duris, reniformia, ovata, vel ovato-ovalia, margine post. et externo ciliato, ciliis etiam in superfacie prope marg. sparsis. |

Die in diesen Beschreibungen angeführten Verschiedenheiten sind so unbedeutend, dass sie nicht einmal zur sicheren Abgrenzung von Arten hinreichen. Ich finde auch unter den Polynoëindividuen der Kieler Bucht:

1. Grössere, welche nach den Borsten der unteren Parapodienäste der Harmothoë imbricata entsprechen. Ihre hinteren Augen sind etwas grösser und die Kopfcirren mit kleineren Papillen besetzt, als bei der zweiten kleineren Form.

2. Kleinere, deren Borsten des unteren Astes so sind, wie sie Malmgren von Antinoë Sarsii beschreibt und abbildet. Ihre hinteren Augen sind kleiner, die Cirren des Kopfes tragen grössere Papillen und der Hinterkörper ist mehr verschmälert als bei Nr. 1,

3. Eine Mittelform, deren untere Borsten dünner als bei Nr. 1, kürzer als bei Nr. 2 sind und ein ganz kleines Zähnchen unter der Spitze haben (also „obsolete bidentatum“ sind, wie bei Laenilla).

Hiernach dürfte ich wohl im vollen Rechte sein, wenn ich die angeführten vier Genera als Beschreibungen von Varietäten einer und derselben Art ansehe.

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Polynoë spamata L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII, 1084. — O. F. Müller: Würm. süss. salz. Wass. 1771, 170, T. 13. — Audouin et M. Edwards: Hist. nat. littor. France, II. 1834. S. 80. T. 1, F. 10—16. | Kiel. | 6–7 | Auf einer gesunkenen Jacht. | Nordsee. |
| | Colberger Haide. | 10 | Rothe Algen. | |
| | N von Fehmarn. | 15–17 | Steine, Sand, rothe Algen. | |
| | Bei dieser Art sitzen die Elytra viel fester als bei Polynoë cirrata, welche sie in der Regel abstösst, sobald sie berührt oder in Spiritus geworfen wird. | | | |
| Pholoë minuta Fab.<br>Fabricius: Fauna Groenland. 314. — Oersted: Groenland's Ann. dorsibranch. Danske Vid. Selsk. Afh. X, 1843. 169. F. 3, 4, 8, 9, 16. — Malmgren: Nord. Hafs-Ann. 89, T. 11. F. 13. | Kiel. | 3–8 | Todtes Seegras, Mud. | Nordsee. N. Eismeer. |
| | Dieser kleine dunkelbraune Wurm ist im Mud schwer zu finden. Er kriecht aber aus dem Mud hervor, wenn man denselben in flachen Schüsseln ausbreitet, und erscheint dann am Rande der Gefässe. | | | |
| Nereis diversicolor Müll.<br>Müller: Zool. Dan. Prod. 217, 2624. Müller: Würm. des süss. u. salz. Wass. 1771. 104. T. 6. — Oersted: Ann. dan. consp. 23, F. 66, 68, 75. — Rathke: Acta n. Ac. Caes. L. C. XX. 161. T. 8, F. 6 bis 8. — Malmgren: Ann. polych. 165. T. 5, F. 28 (Hediste diversicolor). | Kiel. | 0–8 | Unter Steinen, Pflanzen, zwischen Miesmuschelklumpen, todtem Seegras. | Nordsee (im Brackwasser innerhalb der Deiche nach Metzger) bis Drontheim. |
| | Warnemünde. | 14 | Mud. | |
| | Sassnitz (Rügen). | 1–3 | Steine, rothe Algen. | |
| | Granitzerort (Rügen). | 8 | Sand mit Muschelschalen. | |
| | Rönnestein. | 7 | Steine mit rothen Algen. | |
| | Nexö (Ostseite von Bornholm. | 0 | Strand. | |
| | Oxhöft (Danziger Bucht). | 7 | Sand, rothe Algen. | |
| | Hela. | 20 | Fester Sandgrund mit rothen Treibalgen. | |
| | Hafen von Pillau. | 2 | Sand mit todten Pflanzen. | |
| | Calmarsund. | 0 | Strand. | |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Nereis Dumerilii Aud. M. Edw.<br>Audouin et M. Edwards: Hist. nat. litt. France II, 196, T. 4, A. F. 10—12. Rathke: Beitr. z. Fauna Norweg. N. Act. Ac. C. L. XX, 1. 163. T. 8, F. 4, 5. Oersted: Ann. dan. consp. 22. F. 20, 29, 67, 70, 71, 74 (N. zostericola). Das. 19, F. 17, 55—58, 61, 62 (Heteronereis fucicola). Das. 20, F. 18, 26, 51, 52, 54, 59, 60 (Nereilepas variabilis). Malmgren: Ann. polych. 168. T. 5, F. 25. Ehlers: Borstenwürmer 1868, 535. T. 20, F. 21—37. — Claparède: Ann. Chétop. de Naples. Suppl. 1870, 44. T. 3—6. | Kiel.<br>Heiligenhafen. | 1–6<br>2 | Auf Seegras in dünnhäutigen Röhren.<br>Seegras, rothe Algen. | Oeresund.<br>Norwegen.<br>England.<br>Frankreich.<br>Adria.<br>Neapel. |
| Nereis pelagica L.<br>Linné: Syst. nat. ed XII, 1086. — Rathke: N. Acta Acad. C. L. XX. 1. 138. T. 8, F. 1—3. — Oersted: Ann. dan. consp. 21. T. 4, F. 72, 75, 76. — Malmgren: Ann. polych. 164, T. 6, F. 35. | Kiel.<br>Colberger Haide.<br>Warnemünde. | 2–8<br>10<br>9 | Seegras, Muschelpfähle.<br>Rothe Algen.<br>Grober Sand mit kleinen Steinen, rothe Algen. | N. Eismeer.<br>Nordsee<br>(Häufig auf den Schleswigschen Austernbänk.). |
| Nephthys ciliata Müll.<br>Müller: Zool. Dan. T. 89. F. 1—4. Oersted: Ann. Dan. Consp. p. 32 (N. borealis). — Malmgren: Nord. Hafs-Ann. 104. T. 12, F. 17. | Hohwacht.<br>Gabels Flack.<br>Bülk<br>Kiel.<br>Cadetrinne.<br>Warnemünde.<br>Altengarz.<br>Wismar.<br>Rethwisch.<br>Travemünde.<br>Niendorf.<br>Dameshöft (Neustädter Bucht).<br>O u. SSO v. Fehmarn.<br>Zwischen Laaland und Fehmarn. | 9½<br>7<br>10½<br>7–10<br>9<br>10–14<br>9<br>12<br>12<br>7<br>12<br>7½<br>12½-14<br>16 | Sandiger Schlick.<br>Sand.<br>Sand, rothe Algen.<br>Mud, todtes Seegras.<br>Sandiger Schlick.<br>Sand, Mud.<br>Rothe Algen.<br>Mud.<br>Mud.<br>Sand.<br>Schlick, todtes Seegras.<br>Schlickiger Sand, Seegras, rothe Algen.<br>Schlick, sandiger Schlick.<br>Schlick mit Sand. | N. Eismeer.<br>Norwegen. |
| Eulalia bilineata Johnst.<br>Johnston: Brit. Nereid. Ann. n. hist. IV, 1840, S. 227, T. 6, F. 7—10. — Malmgren: Nord. Hafs-Ann. S. 99, T. 13, F. 26. | Kiel. | 8–10 | Mud. | Brit. Küste.<br>Finmarken. |
| Castalia punctata Müll.<br>Zool. dan. II, 28. — Oersted: Annul. Danicor. conspect. 1843, 27. T. 1, F. 15, T. 4, F. 63—65, 69. | Kiel. | 3–6 | Todtes Seegras. | Kattegat.<br>Nordsee.<br>Finmarken.<br>Island. |
| Eteone pusilla Oerst.<br>Oersted: Ann. dan. consp. 30, F. 84. Malmgren: Nord. Hafs-Ann. 102. T. 15, F. 37. | Kiel. | 5–10 | Todtes Seegras, Mud. | Oeresund.<br>Kattegat. |
| Eteone flava Fabr.<br>Fabricius: Fauna groenl. 299. — Oersted: Groenl. Ann. dors. 186, F. 47. Malmgren: Nord. Hafs-Ann. 102. T. 15, F. 35. — Ann. polych. 150. T. 4, F. 21. | Kiel. | 5–10 | Todtes Seegras, Mud. | W.Grönland. |

## Bryozoa.

### Cyclostomata.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Crisia eburnea L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII, p. 1316 (Sertularia eburnea). — Smitt: Skand. Hafs-Bryoz. 1865. 117. T. 16, F. 7—17. | Bülk.<br>Stoller Grund.<br>Cadetrinne.<br>Altengarz.<br>Dameshöft (Neustädter Bucht). | 3<br>3–5<br>15½<br>9<br>7½ | Steine, rothe Algen.<br>Steine, rothe Algen.<br>Steine, rothe Algen.<br>Rothe Algen.<br>Schlickiger Sand, Seegras, rothe Algen. | Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>NOAmerika.<br>Madeira. |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Diastopora repens Wood. Wood: Zooph. Crag. Ann. nat. hist. XIII, 18. p. 14. — Busk: Crag. Polyz. 112. T. 20. F. 5, 8. — Smitt: Skand. Hafs-Bryoz. 1866, 395, T. 8, F. 1—6. | Cadetrinne. | 15½ | Steine, rothe Algen (auf Furcellaria). | Nordsee. Eismeer. |
| **Ctenostomata.** | | | | |
| Alcyonidium gelatinosum Mtll. Müller: Zool. Dan. T. 147. — Smitt: Skand. Hafs-Bryoz. 1866. 497. T. 12. F. 9 bis 13. | Kiel (Bülk). | 2–9 | Steine, rothe Algen. | |
| | Stoller Grund. | | Steine, rothe Algen; auch auf Fusus antiquus. | Kattegat. N. Eismeer. |
| | Darserort. | 15 | Steine, rothe Algen. | |
| Alcyonidium Mytili Dal. Dalyell: Rare a. remark. anim. Scotland. II, 1848, T. 11. — Smitt: Hafs-Bryoz. 1866. 496. T. 12, F. 1—2 (In d. Fauna d. Kieler Bucht v. Meyer u. Möbius I, p. XII als Sarcochitum polyoum Hass. angeführt). | Kiel. | 1–9 | Auf Fucus, Zostera und Mytilus edulis. | |
| | Darserort. | 9 | Feiner Sand mit Muschelschalen. | Nordsee. |
| | Altengarz. | 9 | Rothe Algen. | |
| Alcyonidium hirsutum Fab. Fabricius: Fauna groenl. 438. — Smitt: Skand. Hafs-Bryoz. 1866. 499. T. 12, F. 22—27. | Stoller Grund. | 3–5 | Steine, rothe Algen. | Kattegat. |
| | Bülk. | 9 | Rothe Algen. | Nordsee. |
| **Chilostomata.** | | | | |
| Gemellaria loricata L. Linné: Syst. nat. ed. XII. 1314. — Johnston: Brit. Zooph. 293, T. 47. — Smitt: Skand. Hafs-Bryoz. 1867. 286. T. 17, F. 54. | Friedrichsort. | 7 | Auf einem gesunkenen Schiffe. | |
| | N von Fehmarn. | 17 | Steine, Sand, rothe Algen. | |
| | Darserort. | 15½ | Steine, rothe Algen. | |
| | Warnemünde | 9 | Grober Sand, kleine Steine, rothe Algen. | N. Eismeer. Nordsee. |
| | Colberger Haide. | 9 | Rothe Algen. | |
| | Bülk. | 10½ | Grauer sandiger Schlick, rothe Algen. | |
| | Stoller Grund. | 3–5 | Steine, rothe Algen. | |
| Flustra foliacea L. Linné: Syst. nat. ed. XII, 1300. — Johnston: Brit. Zooph. 342. T. 62, F. 1, 2. Smitt: Skand. Hafs-Bryoz. 1867, 360, T. 20, F. 12—16. | Cadetrinne. | 15½ | Steine, viel rothe Algen. | Grosser und kleiner Belt. Kattegat. Nordsee. |
| Membranipora lineata L. Linné: Syst. nat. ed. XII, 1301. — Johnston: Brit. Zooph. 349. T. 66, F. 4. Smitt: Skand. Hafs-Bryoz. 1867. 363. T. 20, F. 23—31. | Bülk. | 3 | Auf Fucus vesiculosus. | |
| | Cadetrinne. | 15½ | Steine, rothe Algen. | Kattegat. |
| | Fehmarn. | 15–17 | Steine, Sand, rothe Algen. | Nordsee. N. Eismeer. |
| Membranipora nitida Johnst. Johnston: Brit. Zooph. 1847. 319. T. 55, F. 11. — Smitt: Skand. Hafs-Bryoz. 1867. T. 20, F. 50, 51. | Stoller Grund. | 3–5 | Auf Delesseria. | Kattegat. Nordsee. |
| Membranipora pilosa L. (Forma membranacea Smitt). Linné: Syst. nat. ed. XII, 1301. — Abildgaard: Zool. Dan. III, p. 62, T. 117, F. 1, 2. — Smitt: Hafs-Bryoz. 1867. 371. | Kiel. | 2–9 | Auf lebendem und todtem Seegras und Mytilus. | |
| | N von Warnemünde. | 9 | Grober Sand, kleine Steine, rothe Algen (auf Mytilus edulis). | Nordsee. |
| | ONO von Darserort. | 9 | Feiner weisser Sand mit Muschelschalen (auf Mytilus edulis). | N. Eismeer. Mittelmeer. |
| | Cadetrinne. | 15½ | Steine, rothe Algen. | |
| | SSW von der Insel Vilm. | 3 | Sandgrund (auf Mytil. edulis). | |
| | Lauterbach (Rügen). | 2–3 | Auf Seegras. | |

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Membranipora pilosa L. (Fortsetzung). | Rönne. | 1–3 | Steinriffe vor dem Hafen (auf Mytil. edulis). | |
| | Tromper Wiek (Rügen). | $6^1/_2$ | Feiner weisser Sand (auf rothen Algen u. Muscheln). | |
| | O von Königstuhl. | 13-$15^1/_2$ | Feiner graugelber Sand, rothe Algen. | |
| | Rönnebank. | $7^1/_4$ | Grober Sand mit rothen Algen | |
| | Bornholm (Südstrand). | 0–1 | Sand, Steine (auf Fucus vesiculosus). | |
| | SO v. der Stolper Bank. | 19 | Feiner weisser Sand, rothe Algen (auf Mytil. edulis). | |
| | Stolper Bank. | 9 | Sand, viel rothe Algen (auf Mytilus edulis). | |
| | N von der Mittelbank. | 24 | Feiner grauer Sand, rothe Algen. | |
| | ONO von Rixhöft. | $19^1/_2$ | Weisser Sand mit kleinen Steinen; rothe Algen (auf Mytil. edulis). | |
| | Zoppot. | 5–6 | Sandgrund, viel rothe Algen. | |
| | SW von Memel. | 31 | Sand mit Schlick (auf Mytilus edulis). | |
| | „ „ „ | 22 | Sand mit kleinen Steinen (auf Mytilus edulis). | |
| | NNW von Memel. | 14 | Auf Mytilus edulis). | |
| | Slitehamn (Rhede). | 2–3 | Steine, Seegras, todte Conferven (Auf Potamogeton pectinatus und Mytilus edul.). | |
| | Rhonehamn, Rhede. | 2–3 | Steine (auf Potamogeton pectinatus). | |
| | Dalarö, Schären. | 0–3 | Sandiger Strand (Auf Fucus vesiculosus). | |
| Membranipora Flemingii Busk. Busk: Catal. Marine Polyzoa II, 58. T. 84, F. 3—5 nach Smitt: Skandinav. Hafs-Bryoz. 1867. 367. T. 20, F. 37—42 (Forma trifolium). | Kiel. | 3–9 | Auf lebendem und todtem Seegras. | Kattegat. Nordsee. N. Eismeer. |

## Crustacea.

### Cirripedia.

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Balanus crenatus Brug. Brugière: Encyc. meth. Vers. I. 1792, p. 168. — Darwin: Cirripedia, Balanidae 1854, 261. T. 6, F. 6a—6g. | Kiel. | 0–1 | Auf Steinen. (Anfang April reife Embryonen). | Nordsee. N. Eismeer. Mittelmeer. NO. Amerik. Westindien. |
| Balanus improvisus Darw. Darwin: Bolanidae, 250. T. 6, F. 1a—1f. Münter u. Buchholz: Mittheil. a. d. Naturw. Ver. v. Neuvorpommern u. Rügen I. 1. T. 1 u. 2. | Kiel. | 5–8 | Auf Mytilus edulis und gesunkenem Holz. | Nordsee. NO. Amerik. Westindien. S. Amerika. |
| | ONO von Darserort. | 9 | Feiner weisser Sand mit Muschelschalen (auf Mytilus edulis). | |
| | Greifswalder Bodden und Rykfluss. | 0–1 | Auf Holzwerk (Münter u. Buchholz). | |
| | Preussische Küste. | | (A. Hensche). | |
| | N von Memel. | 14 | Auf Mytilus edulis. | |
| Balanus porcatus da Costa. Da Costa: Hist. nat. Test. Brit. 249 nach Darwin: Balanidae, 256. T. 6, F. 4a—4e. | Stoller Grund. | 3–5 | Steine, rothe Algen. | Gr. Belt. Nordsee. N. Eismeer. NO. Amerik. |
| | Fehmarnbelt. | 15–17 | Steine, Sand, rothe Algen. | |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| | **Copepoda.** | | | |
| Cyclops canthocarpoides Fisch. Fischer: Beiträge zur Kenntniss etc. nach Claus: Das Genus Cyclops Arch. f. Nat. 1857, T. I, F. 6—12. — Claus: Copepoden 102. T. 4, F. 1—4. | Rhede von Ronehamn (O Gotland). | 0–1 | Im Oberflächennetz einzelne Exemplare unter vielen von Dias longiremis. | |
| Temora longicornis Müll.* O. F. Müller: Entomostraca 1785, T. 19, F. 7—9. — Baird: Brit. Entom. 1850, p. 228, T. 28, Fig. 1 a—g (T. finmarchica). Claus: Freileb. Copep. 195. T. 34, F. 1 bis 11 (T. finmarchica). | Kiel.<br>W v. Rönne (Bornholm).<br>Wisby (Hafen). | 0–3<br>0–1<br>0–1 | Das ganze Jahr hindurch.<br>Im Oberflächennetz.<br>Im Oberflächennetz. | Nordsee. |
| | Wichtig als Herings- und Sprottennahrung. — Der Monoculus finmarchicus von Gunnerus (Skrift. Kiöbenhavn. Selskab X, 1770, S. 175, F. 20—23) hat längere Vorderfühler und eine kürzere Furca, als Temora longicornis Müll. Monoculus finmarchicus ist identisch mit Cetochilus helgolandicus Claus, wie A. Boeck nachgewiesen (Forhandling. i. Videnskabs-Selskabet. Christiania. Aar 1864, p. 230). | | | |
| Tisbe furcata Baird. Baird: Brit. Entomostraca 210, T. 25, F. 1 u. 2; T. 30, F. 4—6. — Liljeborg: Cladoc., Ostracod et Copep. 192. T. 25, F. 1—5, 11, 12, 17. — Claus: Freileb. Copepod. 116, T. 15, F. 1—10. | Kiel. | 0–2 | Im Oberflächennetz nahe dem Strande über Seegras gefangen. | Nordsee.<br>Mittelmeer. |
| Dias longiremis Liljb. W. Liljeborg: Cladoceca, Ostracoda et Copepeda in Scania. 1853, 181. T. 24, F. 1—15. — Claus: Copepoden 193. T. 33, F. 6—14. | Kiel.<br>N von Arkona.<br>Rhede von Ronehamn (O. Gotland).<br>Hafen von Wisby (W. Gotland). | 0–1<br>0–1<br>0–1<br><br>0–1 | (Auch in Heringsmagen gefunden). | Kattegat.<br>Nordsee.<br>Mittelmeer. |
| Notodelphys elegans Thor. T. Thorell: Bidrag till Kännedomen om Krustaceer, som lefva i Arter af Slägtet Ascidia L. 1859. K. Vet. Ak. Handl. Stockh. B. 3. Nr. 8, p. 39. T. 4, F. 5. | Kiel. | 1–6 | In der Kiemenhöhle von Ascidia canina O. F Müll. | Nordsee. |
| Lernaeonema monillaris Edw. M. Edw. Crust. III, 525, T. 41, F. 5. | Kiel. | | Auf dem Bulbus von Clupea sprattus. | Nordsee. |
| Anchorella uncinata Müll. Müller: Zool. dan. I, T. 33, F. 2. Nordmann: Mikrograph. Beitr. II, 102, T. 8, F. 8—12, T. 10, F. 1—5. | Kiel. | | An den Kiemen von Gadus morrhua. | Nordsee. |
| | **Cladocera.** | | | |
| Podon intermedius Liljeborg. Liljeborg: Cladoc., Ostracoda et Copepoda in Scania occur. 1853. 161. — P. E. Müller: Danmarks Cladocera. In Schiödte's Naturhist. Tidsskr. 3. R. V. 1868. 215. T. 5, F. 22, T. 6, F. 1—4. | 15 Seemeilen N von Arkona.<br>Ronehamn (Gotland). | Oberfläche. | In Heringsmägen. | Oeresund.<br>Mittelmeer. |
| Podon polyphemoides Leuck. Leuckart: Archiv f. Nat. 1859, I. 262, T. 7, F. 5. — P. E. Müller: Danmarks Cladocera. 220. T. 6, F. 5, 6. | Kiel. | 0–1 | An der Oberfläche, zusammen mit Evadne Nordmanni gefangen. | Kattegat.<br>Nordsee.<br>Mittelmeer. |
| Evadne Nordmannni Lov. Lovén: Kongl. Vetensk. Akad. Handl. för 1835 und Wiegmann's Arch. f. Nat. 1838, I. 143, T. 5. — P. E. Müller: Danmarks Cladoc. 222. T. VI, F. 8—10. | Kiel. | 0–1 | Oberfläche. | Oeresund.<br>Nordsee. |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| | **Amphipoda.** | | | |
| Caprella linearis L.<br>Linne: Syst. nat. ed XII, 1056. Spence Bate a. Westwood: Brit. sess. eyed Crust. II, 52. | Kiel.<br>Bülk. | 3–7<br>3–10 | Steine, rothe Algen.<br>Steine, rothe Algen. | Gr. Belt.<br>Nordsee. |
| Leptomera pedata Abildg.<br>Abildgaard: Zool. Danica III, 33, T. 101, F. 1 u. 2. Sp. Bate a. Westwood: Brit. sessile-eyed Crust. II, 1868, 38 (m. Abb.). | Kiel. | 5–8 | Todtes Seegras, rothe Algen.<br>Oft auf der Kieselspongie Amphorina panicea. | Nordsee. |
| Hyperia galba Mont.<br>Montagu: Linn. Transact. XI, 4. T. 2, F. 2 nach Bate a. Westwood: Brit. Sess.-eyed Crust. II. 12 (m. Abb.) — Milne Edwards: Crust. III, 76, T. 30, F. 16 (H. Latreillii). | Kiel. | 0–9 | Im Sommer in Medusa aurita; im Winter frei am Grunde, mit Eiern in der Bruttasche gefangen. | Nordsee. Französische Küste. |
| Corophium longicorne Latr.<br>Latreille: Genera Crustac. et. Insect. 1806, I, p. 59. — Bate a. Westwood: Brit. Sess. ey. Crust. I, 493 m. Abb. | Kiel. | 2–8 | Sand, lebendes u. todtes Seegras, Mud. | |
| | Travemünde. | 1–2 | Hafen. | |
| | Prorer Wiek (Rügen). | 10 | Sandiger grauer Schlick mit Cardiumschalen. | |
| | Greifswalder Bodden. | | (Münter u. Buchholz). | |
| | Rönnestein. | 7 | Steine mit rothen Algen. | Nordsee. |
| | Sassnitz (Rügen). | 1–3 | Steine, rothe Algen. | Westküste |
| | N von Bohnsack. | 14 | Sand. | von |
| | Neufahrwasser (Hafen). | 0–3 | Sand. | Frankreich. |
| | Preussische Küste. | | (Zaddach). | |
| | Calmarsund (grössere Exemplare als bei Kiel). | 7 | Sandiger blauer Lehm mit kleinen Steinen, todtem Seegras, rothen Algen. | |
| | Dalarö. | 0–3 | Sand. | |
| Amphitoë Rathkei Zadd.<br>Zaddach: Synopsis Crust. Prussic. Prodr. 1844. 6. | Danziger Bucht (Zaddach).<br>Gotland (Lindström). | | | |
| Leptochirus pilosus Zadd.<br>Zaddach: Syn. Crustac. Prussic. Prod. 1844, 7. | Kiel (Schwentinemünd.).<br>Danziger Bucht (Zaddach).<br>Greifswalder Bodden (Fr. Müller). | 0–1 | Seegras, Ulven. | |
| Bathyporeia pilosa Lindstr.<br>Lindström: Oestersjöns invert. fauna. Oefv. Vet. Ak. Förhdl. 1855, 60, T. II, F. 1—14. Bruzelius: Amph. gammar. Vet. Akad. Handl. III, 90. | Neustädter Bucht (Dameshöft). | $7^1/_2$ | Schlickiger Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | OzN von Travemünde. | 7 | Sand. | |
| | ONO von Darserort. | $6^1/_1$ | Weisser Sand | Nordsee. |
| | S Mittelbank. | 11 | Kleine Steine. | N. Eismeer. |
| | Arkona. | 6 | Gelber Sand. | |
| | Tromper Wiek. | $6^1/_2$ | Feiner weisser Sand. | |
| | Stolper Bank. | 9 | Sand; viel rothe Algen. | |
| | Gotland (Lindström). | | | |
| Pontoporeia femorata Krög.<br>Kröyer: Nat. Tidsskr. IV. 1842—43. 152. Das. N. R. I, 530. — Lindström: Ostersjöns invert.-fauna. Öfv. Vet. Ak. Förh. Stockh. 1856, 63. T. II, 1—4 (P. affinis). G. O. Sars: Hist. nat. des Crust. d'eau douce de Norvège 1. Livr. 1867. 82. Pl. | O von Bülk. | $10^1/_2$ | Grauer sandiger Mud, rothe Algen. | Nordsee. |
| | Neustädter Bucht. | $7^1/_2$ | Schlickiger Sand, Seegras, rothe Algen. | N. Eismeer. (Grönland –250 Fd. tief). |
| | N von Warnemünde | 9 | Sand. | |
| | Wismar. | 3 | Sand, Seegras, rothe Algen. | |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Pontoporeia femorata (Fortsetzung). | Poel. | 6 | Sand. | |
| | N von Arkona. | 25 | Mud. | |
| | N Mittelbank. | 18½ | Steine, rothe Algen. | |
| VII, 10—25. Pl. VIII, 1—5 (P. affinis). | Hela. | 50 | Grauer Schlick mit Sandkörnern (häufig). | |
| Herr Lindström schickte mir Exemplare, die er bei Gotland gefangen hatte, mit dem Namen P. femorata zu; er hat also seinen Speciesnamen affinis selbst zurückgenommen. | Putziger Bucht. | 26 | Schlick. | |
| | N von Bohnsack. | 14 | Sand. | |
| | Hela. | 34 | Sandiger Schlick. | |
| | Danziger Bucht. | 19 | Bläulicher zäher Schlick. | |
| | W von Brüsterort (Preussen). | 48 | Grauer Schlick. | |
| | SW von Memel. | 31 | Sand mit Schlick. | |
| | WSW von Memel. | 22 | Feiner Grand. Mytilus-Cuticula. | |
| | SO von der Insel Ostergarnsholm. | 27 | Sand. | |
| | NO von Dalarö, Schären. | 30 | Blauer Thon mit Mytilus-Cuticula. | |
| | Calmarsund. | 11 | Gelber Lehm, darüber Mud. | |
| | Zwischen Schweden und Bornholm. | 37 | Blauschwarzer Mud. | |
| | Ystad. | 20 | Lehm mit Sand. | |
| | NO von Traelleborg. | 21 | Sandiger Lehm mit todtem Seegras. | |
| Calliope laeviuscula Kröy. | Kiel. | 0–5 | Sand, Seegras. | |
| Kröyer: Grönl. Amfipoder. K. Danske Vid. Selsk. Afhandl. VII, 1838, p. 281. T. 3, F. 13. — Bate a. Westwood: Brit. Sess.-eyed Crust. I, 159 mit Abb. | Heiligenhafen. | 0–4 | Sand, Seegras. | |
| | S von Laaland. | 6 | Grober Sand, rothe Algen. | |
| | Darserort. | 0–2 | Sand. | |
| | Hiddensö (Dornbusch). | 0–2 | Sand, Steine, Seegras, rothe Algen. | Nordsee. |
| | O von Königstuhl. | 13½ | Feiner gelbgrauer Sand, rothe Algen. | N. Eismeer. |
| | Rönnebank. | 7½ | Grober Sand, rothe Algen. | |
| | Rönnestein. | 7 | Steine, rothe Algen. | |
| | Mittelbank. | 8–9 | Rothe Algen. | |
| | Cimbrishamn (SO Schweden). | 5–15 | Harter Sandgrund. | |
| Atylus bispinosus Sp. Bate. Spence Bate: Ann. nat. hist. 2 Ser. 19, 1857. 142. — Sp. Bate a. Westwood: Hist. of the Brit. sessile-eyed Crustacea. I. 1863. 250. | Kiel. | 3–6 | Todtes Seegras. | Nordsee. (Brit. Küste). |
| | Ein kleiner, kirschrother, sehr lebhafter Amphipode. | | | |
| Gammarus locusta L. | Kiel. | 0–7 | Sand, lebendes u. todtes Seegras, rothe Algen. | |
| Linné: Syst. nat. ed. XII, 1055. — Spence Bate a. Westwood: Sessile-eyed Crust. I, 378. | Fehmarnsund. | 0–3 | Sand mit rothen Algen. | |
| | S von Laaland. | 6 | Grober Sand mit rothen Algen. | |
| | Steinriff bei Travemünde. | 3 | Todtes Seegras, rothe Algen. | |
| | Wismar. | 6–7 | Seegras, rothe Algen. | |
| | Warnemünde. | 9 | Sand. | Kattegat. |
| | Darserort. | 9 | Weisser Sand, Muschelschalen. | Nordsee. N. Eismeer. |
| | Hiddensö. | 0–2 | Sand, Steine, Seegras, rothe Algen. | NO. Amerik. Mittelmeer. |
| | Arkona. | 6 | Sand. | |
| | Sassnitz (O Rügen). | 1–3 | Steine, rothe Algen. | |
| | Prorer Wiek. | 10 | Sandiger grauer Schlick. | |
| | Oderbank. | 5 | Weisser Sand, wenig rothe Algen. | |
| | Lauterbach (Rügen). | 0–1 | Rothe Algen. | |
| | ONO von Königsstuhl. | 13½ | Feiner gelbgrauer Sand, rothe Algen. | |

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Gammarus locusta (Fortsetzung). | Rönnestein (SW von Bornholm). | 7 | Steine, rothe Algen. | |
| | Bornholm, S Strand. | 0–1 | Sand, Steine, rothe Algen. | |
| | Bornholm, O Strand. | 0–1 | Rothe Algen, Steine. | |
| | N von Jershöft (Pommern). | 23½ | Feiner Sand, Schlick, todtes Seegras, rothe Algen. | |
| | N von Revekol. | 17 | Feiner Sand, rothe Algen. | |
| | Stolper Bank. | 9 | Sand, viel rothe Algen. | |
| | N von Mittelbank. | 18½ | Grand, Steine, rothe Algen. | |
| | N von Mittelbank. | 24 | Feiner grauer Sand, rothe Algen. | |
| | O von Rixhöft. | 19½ | Weisser Sand, kleine Steine, rothe Algen. | |
| | Oxhöft (Danziger Bucht). | 7 | Sand, rothe Algen. | |
| | Zoppot (Danziger Bucht). | 5–6 | Sand, rothe Algen. | |
| | Hela. | 20 | Sand m. roth. Treibalgen. | |
| | Pillau, Hafen. | 2 | Sand, todte Pflanzen. | |
| | NNW von Memel. | 12 | Sand. | |
| | NNW von Memel. | 21 | Grus. | |
| | Slitehamn, Rhede (O. Gotland). | 2–3 | Steine, Seegras, todte Algen, Potamogeton marinus. | |
| | Ronehamn, Rhede (O. Gotland). | 2–3 | Steine, Sand. | |
| | Dalarö (Schweden). | 0–3 | Sandiger Strand. | |
| | | | Blauer schlickiger Lehm mit Muschelschalen. | |
| | Calmarsund (Skaggenäs). | 11 | Gelber Lehm, mit Mud bedeckt. | |
| | Calmarsund (Mörbylonga). | 7 | Sandiger blauer Thon, todtes Seegras, rothe Algen. | |
| Gammarus Sabinei Leach. Leach: Ross' first voyage II, 178, nach Bate a. Westwood: Sess. Crust. I, 361 m. Abbild. | Kiel (Bülk). | 3–10 | Rothe Algen. | Nordsee. |
| | Stoller Grund. | 3–5 | Steine, rothe Algen. | N. Eismeer. |
| Orchestia littorea Mont. Montagu: Linn. Trans. IX, 96, T. 4, F. 4; nach Sp. Bate a. Westwood: Brit. sess. Crust. I, 27. — Fr. Müller: Wiegm. Arch. f. Nat. 1848. I. 54. T. 4, F. 1—17 (Orchestia Euchore). | Kiel. | 0 | Am Strande unter Steinen und ausgeworfenem Seegras. | |
| | Greifswalder Oie. | 0 | Am Strande zwischen Steinen und ausgeworfenem Tang. | |
| Der Vorsprung am unteren Rande des 5 Gliedes des 2. Fusspaares ist bei Exemplaren von Stubbenkammer und Kiel kleiner als bei Exemplaren von Greifswald; bei Exemplaren von Sylt fehlt er ganz. Im Uebrigen stimmen alle überein. | Stubbenkammer (O. Rügen). | 0 | Steiniger Strand mit angespültem Fucus vesiculosus. | Nordsee. |
| | Thiessow (SO Rügen). | 0 | Sandstrand, unter angespültem Seegras. | |
| | Greifswalder Bodden. | 0 | (Fr. Müller). | |
| | S Spitze von Bornholm. | 0 | Sandiger Strand, unter ausgeworfenem Fucus. | |
| Orchestia Deshayesii Savig. Savigny: Crust. Egypte Pl. XI, F. 8. Bate a. Westwood: Sess. Crust. I, 36. m. Abb. — Fr. Müller: Arch. f. Nat. 1848, I, 57. T. 4, F. 18—28 (Orchestia Gryphus). | Greifswalder Bodden. | | (Fr. Müller). | Nordsee. Mittelmeer. |
| Talitrus locusta L. Linné: Syst. nat. 1055. — M. Edwards: Crust. III, 13 (T. saltator). — Bate a. Westwood: I, 16 m. Abb. | SO Rügen. | | (Fr. Müller). | Nordsee. |
| | Preussische Küste. | | (Zaddach). | |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| | **Isopoda.** | | | |
| Anthura gracilis Mont. Montagu: Descript. of several mar. anim. found on the south coast of Devonshire: Transact. Linn. Soc. Lond. IX. 1808, p. 103 (Oniscus gracilis). T. 5, F. 6. — M. Edwards: Crust. III, 136, T. 31, F. 3 bis 5. — Bate a. Westwood: Brit. sess. Crust. II, 160. m. Abb. | Kiel. | 1–5 | Sandgrund mit Seegras. | Nordsee. Adria |
| | Wismar (Rhede). | 2–3 | Sandgrund, Seegras, rothe Algen. | |
| | Greifswalder Bodden. (Münter u. Buchholz). | | | |
| Tanais balticus Fr. Müll. Friedr. Müller: Arch. f. Nat. 1852. I. 87. T. 4, F. 3, 4. | Greifswalder Bodden. (Fr. Müller). | | Zwischen Furcellaria fastigiata. | |

Nach der Beschreibung und Abbildung, welche Sp. Bate und Westwood (Sess. Crust. II, 129) von Tanais Dulongii Aud. geben, scheint Müller's T. balticus mit dieser Art der Nordsee und des Mittelmeeres identisch zu sein. Ich hatte keine Thiere zur Vergleichung der Beschreibungen, um hierüber in's Klare zu kommen.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Tanais Rhynchites Fr. Müll. A. a. O. | Greifswalder Bodden. (Fr. Müller). | | Zwischen Furcellaria fastigiata. | |

Müller hält es für möglich, dass diese beiden Formen von Tanais nur sexuell von einander verschieden sein könnten, was einer näheren Untersuchung werth ist.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Sphaeroma rugicauda Leach. Leach: Transact. Linn. Soc. XI, 369. Bate a. Westwood: Brit. Sess. Crust. II, 408 m. Abb. — Schiödte: Nat. Tidsskr. 3 R. IV, 1866—67, p. 177, T. X, F. 1a bis 1f (Sph. balticum). | Kiel. | 0–1 | Steine, Fucus. | Sund. Nordsee. |
| | Bülk. | 0–1 | Steine, Fucus. | |
| Idotea entomon L. Linné: Syst. nat. ed. XII, 1060. — H. Rathke: Anatomie d. Idotea Entomon od. des Schachtwurmes. Schrift. d. Naturf. Ges. z. Danzig. Heft 1. 1820, 108. T. 4, F. 1—25. | Hiddensö (Dornbusch). | 0–1 | Feiner Sand, Steine, Seegras, rothe Algen. | |
| | N von Revekol. | 17 | Weisser Sand, rothe Algen. | |
| | O von der Südspitze Oeland's. | 34 | Sandiger Schlick. | |
| | Hela. | 20 | Fester Sandgrund, rothe Treibalgen. | |
| | Danziger Bucht. | 19 | Bläulicher zäher Schlick. | |
| | ,, ,, | 24 | Sandiger Schlick. | |
| | ,, ,, | 11–15 | Sand. | Oeresund. Norwegische Küste. N. Eismeer, Kamschatka |
| | SW von Memel. | 22 | Feiner Sand mit Granitkörnern und Cuticula von Mytilus. | |
| | ,, ,, ,, | 31 | Sandiger Schlick. | |
| | Östergarnsholm. | 27 | Sand. | |
| | Dalarö. | 0–3 | Sand. | |
| | SO von Dalarö. | 30 | Blauer Thon, Cuticula von Mytilus und Tellina. | |
| | SSW von Landsort (Schweden). | 50–60 | Blauer Thon. | |
| | N von Oeland. | 38 | Blauer Thon. | |
| | Calmarsund bei der Halbinsel Skäggenäs. | 11 | Harter Sandgrund, gelber Lehm, darüber Mud. | |
| | Mörbylonga im Calmarsund. | 7 | Blauer sandiger Lehm, kleine Steinchen, todtes Seegras, rothe Algen. | |

Der westlichste Fundort dieser Idotea war Hiddensö, wo wir nur einige kleine Exemplare fingen. Dieses Thier scheint, nach seinem Vorkommen zu schliessen, einer niedrigeren und mehr gleichförmigen Temperatur zu bedürfen, als das westliche Ostseebecken besitzt.

Wenn die Wasserstrassen zwischen dem nordatlantischen Ocean und dem westlichen Theile der Ostsee einst eine bedeutendere Tiefe hatten, als in jetziger Zeit und daher auch das kalte Wasser der grösseren Tiefen

aus dem atlantischen Ocean in die Ostsee eindringen konnte, so konnte sich auch der kleine Verbreitungsbezirk von Idotea entomon im östlichen Ostseebecken ohne Unterbrechung an den grossen nordatlantischen und Eismeerbezirk dieses Thieres ebenso leicht von Nordwesten als von Nordosten her, wie Lovén [1]) glaubt annehmen zu müssen, anschliessen.

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Idotea tricuspidata Desm. | Kiel. | 0–8 | Seegras, rothe Algen. | |
| Desmarest: Consid. Crustacés, 289. | Bülk. | 1–6 | Steine, Algen. | |
| Sp. Bate a. Westwood: Sess. Crust. II, 379 (m. Abb.). | Stoller Grund. | 3–4 | Steine, rothe Algen. | |
| | Heiligenhafen. | 0–4 | Algen. | |
| | Fehmarn. | 0–4 | Sand, Seegras. | |
| (Wichtig als Fischnahrung.) | Neustadt. | 5½ | Rothe Algen. | |
| | Travemünde. | 7 | Rothe Algen, todtes Seegras. | |
| | Wismar und Poel. | 3–7 | Seegras, rothe Algen. | |
| | N von Warnemünde. | 9 | Sand. | |
| | Cadetrinne. | 15 | Sandiger Schlick, todtes Seegras, rothe Algen. | |
| | Darserort. | 1–2 | Sand. | |
| | ONO von Darserort. | 9 | Feiner Sand mit Muschelschalen. | |
| | Hiddensö. | 0–5 | Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Arkona. | 6 | Schlickiger Sand. | |
| | Rügen, Ostseite (Sassnitz). | 1–3 | Steine, rothe Algen. | |
| | Rügen, Ostseite (Peerd). | 10 | Feiner grauer Sand, Muschelschalen. | Nordsee. |
| | Lauterbach (Rügen). | 0–1 | Rothe Algen. | |
| | Greifswalder Bodden. | 0–2 | Seegras. | |
| | Rönnebank. | 7 | Grober Sand, rothe Algen. | |
| | Rönnestein. | 7 | Steine, rothe Algen. | |
| | Bornholm, Süd- und Ostseite. | 0–1 | Sand, Seegras. | |
| | N von Jershöft. | 23½ | Feiner Sand mit etwas Schlick, rothe Algen, todtes Seegras. | |
| | „ „ „ | 7 | Sand, viel rothe Algen. | |
| | N vom Revekol. | 17 | Feiner weisser Sand, rothe Algen. | |
| | S Mittelbank. | 8–10 | Rothe Algen. | |
| | Hela. | 20 | Sand. | |
| | Slitehamn, Rhede. | 2–3 | Steine, Seegras, Potamogeton marinus. | |
| | Ronehamn, Rhede. | 2–3 | Steinig. | |
| | Dalarö. | 0–3 | Sand. | |
| | Skäggenäs. | 0–1 | Steine, rothe Algen. | |

Idotea tricuspidata frisst Pflanzen.

Die Nahrung scheint keinen direkten Einfluss auf die Färbung dieser Thiere zu haben. Im Calmarsund fingen wir am 11. Juli 1871 in einem Zuge ähnliche Farbenvarietäten, wie bei Kiel vorkommen. Ich untersuchte den Darminhalt. Ein schwarzbraunes Exemplar enthielt Ceramium diaphanum und Polysiphonia; ein gelbbraunes Seegras; ein braungelbes Ectocarpus und Bacillarien; ein bleichgrünes Seegras. Bate und Westwood sagen (a. a. O. 381): „Those that live on the black fucus are generally very dark purple, while those that we find on the green Algae are brigthly verdant; and it has always been our opinion that this change was due to the food“.

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Asellus aquaticus L. | Rhede von Slitehamn (S. Gotland). | 2–3 | Steine, Seegras, Potamogeton marinus, todte Conferven. | |
| Linné: Syst. nat. ed. 12. p. 1061. — Bate Westwood: Brit. Sess. Crust. II, 232 m. Abbild. | Schären bei Dalarö. | | Blauer schlickiger Lehm mit vielen Cuticulastücken von Mytilus edulis und Tellina baltica vermischt. | Nord- bis Südeuropa im Süsswasser. |
| | Greifswalder Bodden | | (Münter u. Buchholz). | |

[1]) Om Oestersjön. Föredrag i Skandin. Naturfork.-Sällskapet I. möte 1863, p. 5—6.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Jaera marina Fab. O. F. Fabricius: Fauna Groenl. p. 252. Bate a. Westwood: Sess. Crust. II, 317 (Jaera albifrons Leach). — Kröyer: Grönland's Amfipod. in: Danske Vid. Selsk. Nat. Afh. VII, 1838, 303. T. 4, F. 21 a bis k (Jaera nivalis). — M. Edwards: Crustacés: III, p. 149 (Jaera Kröyeri). Fr. Müller: Arch. f. Nat. 1848, I. 63. T. 4, F. 29 (Jaera baltica). | Kiel. | 0–6 | Sand, Steine, lebendes und todtes Seegras, rothe Algen. | |
| | Heiligenhafen. | 2 | Seegras, rothe Algen. | |
| | Ostküste von Fehmarn. | 0–1 | Sand, Steine. | |
| | Rethwisch (Mecklenburg). | 4 | Sand, Steine, rothe Algen. | |
| | Insel Poel. | 6–7 | Sandiger Schlick, lebendes und todtes Seegras, rothe Algen. | |
| | ONO von Darserort. | 9 | Feiner Sand, Muschelschalen. | |
| | Hiddensö. | 0–1 | Sand, Steine, Seegras, rothe Algen. | |
| | Arkona. | 6 | Sand. | |
| | Greifswalder Bodden. | | (Fr. Müller). | |
| | Rönnebank. | 9 | Feiner Sand. | |
| | Bornholm, Südstrand. | | Sand, Steine, Seegras. | |
| | Nexö (O Bornholm). | 0–1 | Sand, rothe Algen. | |
| | N von Jershöft (Pommern). | 7 | Sand, rothe Algen. | |
| | N vom Revekol. | | Feiner Sand, rothe Algen. | |
| | Putziger Wyk. | | (Zaddach). | |
| | Stolper Bank. | 9 | Sand, viel rothe Algen. | |
| | S Mittelbank. | 8–10 | Rothe Algen. | |
| | N Mittelbank. | 18½ | Steine, rothe Algen. | |
| | Dalarö, Schären. | 0–3 | Sand, blauer feiner Thon mit viel Cuticulastücken von Mytilus und Tellina. | |
| | Cimbrishamn. | 5–15 | Harter Sandgrund. | |
| | Gotland (Lindström). | 0–1 | Unter Steinen. | |

Die Länge der grössten Kieler Exemplare erreicht 5 Mm., die Breite 2,6 Mm. Ihre unteren Fühler sind länger, als Kröyer von J. nivalis beschreibt. Die Geissel hat 32 Glieder (bei Kröyer's nivalis 33). Sie reichen bis an das 7. Körpersegment, wie in dem Bilde von J. albifrons bei Bate a. Westwood. Sonst stimmt die von Kröyer gegebene Beschreibung mit den Ostseeexemplaren so sehr überein, dass ich nivalis Kröy. und marina Fabr. für identisch halten muss. Die Länge der Fühler und die Gliederzahl derselben ist übrigens auch bei anderen Crustaceen variabel, z. B. bei Idotea tricuspidata und Amphitoë Rathkei.

Milne Edwards scheint, als er die Beschreibung der neuen Species J. Kröyeri entwarf, mehr auf die unvollkommene Abbildung, als auf die genauere Beschreibung Kröyer's von Jaera nivalis geachtet zu haben.

Die Ostseeexemplare sind grau, bräunlich, braun mit weissen Flecken oder hellgrün; sie variiren ebenso, wie die Individuen an der Grönländischen Küste nach Fabricius' ausführlicher Beschreibung.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Limnoria lignorum Rathke. J. Rathke: Skrivt. Naturh. Selsk. Kjöbnh. 1799 (Cymothoa lignorum) nach: Bate Westwood: Sess-eyed Crust. II, 351 (m. Abb.). — M. Edwards: Crust. 3, 145 (L. terebrans Leach). | Arösund bei Hadersleben. | 0–1 | In Holz. | Nordsee. |

Herr Friedr. Holm übergab dem zoologischen Museum in Kiel im Novbr. 1869 ein Föhrenbrett mit Teredo- und Limnoriagängen aus dem Arösund. Limnoria lignorum war am Leben geblieben, obwohl das Holz 9 Tage im Freien gestanden hatte und dem Regen und — 4° R. Kälte ausgesetzt worden war. Ich brachte die fast regungslosen Bohrasseln in ein Ostseeaquarium, wo sie mehrere Monate am Leben blieben. Sie nagten in frischgespaltenen Stückchen Föhrenholz in der Richtung der Fasern längliche Gruben aus, welche der Grösse ihres Körpers entsprachen. Gewöhnlich wählten sie dazu solche Stellen, welche beim Spalten kleine Furchen erhalten hatten.

## Cumacea.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Cuma Rathkei Kröy. Kröyer: Fire nye Arter af Slaegten Cuma Naturhist. Tidsskr. 3 (503) 513. T. 5 u. 6, F. 17—30. | Kiel. | 7–10 | Mud. | Nordsee. N.-Eismeer. |
| | Bülk. | 10½ | Grauer Schlick, Sand, rothe Algen. | |
| | Hohwachter Bucht. | 9½ | Sandiger Schlick. | |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Cuma Rathkei (Fortsetzung). | Dameshöft. | $7^1/_2$ | Schlickiger Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| (Wichtig als Fischnahrung.) | Niendorf. | 12 | Schlick, todtes Seegras. | |
| In Aquarien wühlt sich Cuma Rathkei schnell in den weichen Boden ein. | Travemünde. | 7 | Sand. | |
| | Rethwisch Mühle (Mecklenburg). | 12 | Mud. | |
| | ONO von Warnemünde. | 14 | Mud. | |
| | NO von Warnemünde. | 9 | Sand. | |
| | N von Warnemünde. | 6 | Grauer Sand. | |
| | Cadetrinne. | $15^1/_2$ | Graubrauner sandiger Schlick, todtes Seegras, rothe Algen. | |
| | NO von Darserort. | 9 | Feiner weisser Sand mit Muschelschalen. | |
| | S von Arkona. | $6^1/_4$ | Gelber Sand. | |
| | Tromper Wiek (O Rügen). | $6^1/_2$ | Feiner weisser Sand. | |
| | Granitzerort (O Rügen). | 8 | Sand mit Stellen von schwarzem Mud. | |
| | Prorer Wiek. | 10 | Sandiger grauer Schlick. | |
| | Oderbank. | 5 | Feiner weisser Sand mit wenig rothen Algen. | |
| | O vom Königstuhl. | $15^1/_2$ | Feiner graugelber Sand mit rothen Algen. | |
| | O von Bornholm. | 46 | Grauer Schlick mit Quarzkörnern. | |
| | N von Jershöft (Pommern). | $23^1/_2$ | Feiner Sand mit etwas Schlick, todtem Seegras und rothen Algen. | |
| | Stolper Bank. | 9 | Sand, viel rothe Algen. | |
| | N von der Mittelbank. | 24 | Feiner grauer Sand, rothe Algen. | |
| | N von Hela. | 49 | Grauer Schlick mit feinen Sandkörnchen. | |
| | Oxhöft (Danzig. Bucht). | 7 | Sand. | |
| | Danziger Bucht. | 24 | Schlick, etwas Sand. | |
| | W von Brüsterort (Preussen). | 48 | Grauer Schlick. | |
| | SW von Memel. | 31 | Sand mit Schlick. | |
| | NW von Memel. | 21 | Grus. | |
| | NW von Memel. | 42 | Graugelber Schlick. | |
| | O von Gotland. | 27 | Sand. | |
| | Ystad. | 20 | Lehm mit Sand. | |
| | **Schizopoda.** | | | |
| Mysis vulgaris Thomps. | Warnemünde. | 10 | Sand. | |
| Thompson: Zool. Researches p. 9, T. 2, F. 1—12 nach Kröyer: Krebsdyrfamil. Mysidae Nat. Tidsskr. 3. Raekke I, 1861 bis 1863, p. 21. | ONO von Darserort. | 9 | Feiner weisser Sand, Muschelschalen. | |
| (Wichtig als Fischnahrung.) | Hiddensö. | 5 | Feiner weisser Sand, rothe Algen, Seegras. | |
| | N von Arkona. | 25 | Mud. | |
| | Arkona. | 6 | Gelblicher Sand. | |
| | Sassnitz (Rügen). | 1—3 | Steine, rothe Algen. | Oeresund. Kattegat. Nordsee. |
| | Prorer Wiek (Rügen). | 10 | Sandiger grauer Schlick, Cardiumschalen. | |
| | Granitzerort (O Rügen). | 8 | Sand mit Mud. | |
| | NO von Peerd. | 10 | Feiner grauer Sand, Muschelschalen. | |
| | Oderbank. | $4^1/_2$ | Feiner weisser Sand, Muschelschalen. | |
| | NO von der Greifswalder Oie. | 10 | Fester Sandgrund mit wenig rothen Algen. | |
| | Lauterbach (S Rügen). | 0—1 | Rothe Algen. | |
| | Stralsund (Marinedepot). | 0—1 | (In dichten Schaaren). | |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Mysis vulgaris Thomps.<br>(Fortsetzung). | O vom Königstuhl. | 13½–15½ | Feiner graugelber Sand, rothe Algen. | |
| Mysis vulgaris und Mysis flexuosa sind nach den Eigenschaften des mittleren Schwanzgliedes und der Schuppe am Schafte der äusseren Antenne leicht von einander zu unterscheiden. | Bornholm, Südstrand. | 0–1 | Steine, Fucus vesiculosus. | |
| Bei M. vulgaris besteht die Antennenschuppe aus einer grösseren vierseitigen Basalplatte und einem spitzdreieckigen Endglied und ist an ihrem inneren und äusseren Rande mit Fiederborsten besetzt. Das mittlere Schwanzglied ist dreieckig, hinten gerade abgestumpft (ohne Ausschnitt) und trägt am Ende zwischen zwei grossen Eckdornen zwei kleine Zwischendornen. | Nexö (Bornholm, Oststrand). | 0–1 | Steine, Fucus vesiculosus. | |
| | N vom Revekol. | 17 | Feiner weisser Sand, rothe Algen. | |
| | Stolper Bank. | 9 | Sand, viel rothe Algen. | |
| | N von der S.-Mittelbank. | 24 | Feiner grauer Sand, rothe Algen. | |
| | ONO von Rixhöft. | 19½ | Weisser Sand, rothe Algen. | |
| | N von Bohnsack. | 14 | Sand. | |
| | Hela. | 20 | Fester Sandgrund, rothe Treibalgen. | |
| | Danziger Bucht. | 24 | Schlick, etwas sandig. | |
| | Pillau, Hafen. | 2–2½ | Sand, todte Pflanzen. | |
| | SW von Memel. | 22 | Feiner Grand, Sand, Mytiluscuticula. | |
| | SW von Memel. | 21 | Sand, rothe Algen. | |
| | NNW von Memel. | 21 | Grus. | |
| | NNW von Memel | 42 | Graugelber Schlick. | |
| | Ronehamn, Rhede. | 2–3 | Steine. | |
| | Dalarö. | 3 | Sand. | |
| Mysis flexuosa Müll.<br>O. F. Müller: Zool. Danica, II, 34. T. 66, F. 1–9. — Kröyer: Nat. Tidssk. I, 404 u. 3. Raekke I, 2. | Kiel. | 0–6 | Seegras, rothe Algen. | |
| | Heiligenhafen. | 0–4 | Rothe Algen, Seegras. | |
| | Neustadt. | 5½ | Rothe Algen. | |
| | Travemünde. | 0–1 | Steinriffe, rothe Algen, todtes Seegras. | |
| (Wichtig als Fischnahrung.) | Poel. | 0–1 | Seegras. | |
| | Darserort. | 0–2 | Sand. | |
| Die Antennenschuppe besteht aus einer vierseitigen Platte, die vorn schräg abgestumpft ist; sie trägt nur an dem Innen- und Vorderrande Fiederborsten. Am Ende des mittleren Schwanzgliedes ist ein tiefer Ausschnitt, dessen gebogene Ränder zwischen zwei grossen Eckdornen dicht mit kleinen Dornen besetzt sind. | Hiddensö. | 5 | Sand, Seegras, rothe Algen. | Oeresund. Kattegat. Nordsee. Belgien. |
| | Arkona. | 6 | Sand. | |
| | O vom Königstuhl. | 15½ | Sand, rothe Algen. | |
| | Rönnestein. | 7 | Steine, rothe Algen. | |
| | Nexö. | 0–1 | Sand, Fucus. | |
| | Mittelbank. | 8–9 | Rothe Algen. | |
| | Hela. | 20 | Sand, rothe Treibalgen. | |
| | Slitehamn, Rhede. | 2–3 | Steine, Sand, Potamogeton marinus. | |
| | Ronehamn, Rhede. | 2–3 | Steine. | |
| | Skäggenäs. | 0–1 | Steine, rothe Algen. | |
| | Cimbrishamn. | 5–15 | Harter Sandgrund. | |
| Podopsis Slabberi Van. Ben.<br>Van Beneden: Faune litt. de Belgique. Crustacés. 1861, p. 18. T. 7. | Kiel. | 0–1 | An der Oberfläche gefangen (selten). | Nordsee. |

## Decapoda.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Palaemon squilla L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII, 1051. — Milne Edwards: Crustac. II, 390. — Bell: Brit. Stalkeyed Crust. 305. m. Abb. — Zaddach: Synops. Crust. Prussic. 1 (Palaemon rectirostris). | Kiel. | 0–8 | Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Neustädter Bucht. | 0–2 | Seegras, rothe Algen. | |
| | Wismar. | 0–3 | Seegras. | |
| | Hiddensö. | 5 | Sand, Seegras, rothe Algen. | Nordsee. Mittelmeer. Canaren. |
| | Greifswalder Bodden. | 2–3 | Seegras. | |
| | Sassnitz (O Rügen). | 1–3 | Steine, rothe Algen. | |
| | Preussische Küste. | | (Zaddach.) | |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Pandalus annulicornis Leach.<br>Leach: Malac. Pod. Brit. F. 40 n. Milne Edwards: Crustac. II, 384. — Dermarest: Crustac. 1825, 220, T. 38, F. 2. | Kiel (Bülk).<br>Eckernförder Bucht. | 7–9<br>14 | Rothe Algen.<br>Rothe Algen. | Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>NO. Amerik. |
| Hippolyte Gaimardii M. Edw.<br>Milne Edwards: Crustac. II, 378.<br>Kröyer: Hippolytes nord. Arter. K. Dansk. Selsk. Nat. Afh. IX, 1842, 209. | Kiel.<br>Colberger Haide.<br>Eckernförder Bucht. | 5–10<br>9<br>10 | Steine, rothe Algen.<br>Rothe Algen.<br>Rothe Algen. | Kattegat.<br>Nordsee.<br>N. Eismeer. |
| Athanas nitescens Leach.<br>Leach: Edinbourgh Encycl. VII. 401 n. Bell: Brit. Stalk-eyed Crust. 1853. 281 m. Abb. — Heller: Crust. Podophthalmia des südl. Eur. 1863. 281. T. IX. 21—23. | Kiel. | 8–9 | Rothe Algen (sehr selten). | Kattegat.<br>Nordsee.<br>Französische Küste.<br>Mittelmeer bis zur afrikanischen Küste. |
| Crangon vulgaris Fabr.<br>Fabricius: Supplem. entom. system. 1798. 410. — Müller: Zool. dan. III, 57, T. 14, F. 4—10. — Bell: Brit. st. ey. Crust. 256 m. Abb. | Kiel. | 1–6 | Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Bülk. | 1–6 | Sand, Steine, rothe Algen. | |
| | Poel. | 0–1 | Sand, Seegras. | |
| | Warnemünde. | 6 | Grauer Sand. | |
| | Darserort. | 0–6 | Sandiger Grund. | |
| | Hiddensö. | 5 | Feiner Sand, Seegras, Algen. | |
| | Tromper Wiek (Rügen). | $6^1/_2$ | Feiner weisser Sand. | |
| | Granitzerort (Rügen). | 8 | Sand, Mud. | Finmarken. |
| | Oderbank. | $4^1/_2$–5 | Feiner weisser Sand, Schalen von Cardium edule und wenig rothe Algen. | NO. Amerik.<br>Nordsee.<br>Mittelmeer. |
| | NO von Rügen. | $13^1/_2$ u. $15^1/_2$ | Feiner graugelber Sand mit rothen Algen. | |
| | Nexö (Ostseite Bornholm). | 0–1 | Steine. | |
| | Stolper Bank. | 9 | Sand, viel rothe Algen. | |
| | N von Bohnsack. | 14 | Sand. | |
| | Danziger Bucht. | $11^1/_2$ u. 15 | Sand. | |
| | Pillau (Hafen). | 2 | Sand mit todten Pflanzen. | |
| | Rhede von Slitehamn (Gotland). | 2–3 | Steinig. Seegras, Potamogeton marinus, todte Conferven. | |
| | Rhede von Ronehamn. | 2–3 | Steinig. | |
| | SS von Trälleborg (Schweden). | 21 | Dunkler sandiger Lehm mit todtem zerfallenem Seegras. | |
| Pagurus bernhardus L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII, p. 1049. Herbst: Krabben u. Krebse II, 14, T. 22, F. 6. — Bell: Brit. Stalk. Crust. 171, m. Abbild. | Kiel (Bülk).<br>Eckernförder Bucht. | 9 | Rothe Algen (selten).<br>Rothe Algen (selten). | Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>NO. Amerik.<br>Kamschatka |
| Stenorhynchus rostratus L.<br>Syst. nat. ed. XII, 1045. — Herbst: Krabben u. Krebse 1782, T. 16, F. 90. Bell: Brit. Stalk-eyed Crust. 2, m. Abb. (Stenorh. phalangium Penn. | Kiel (Bülk). | 5–10 | Rothe Algen (selten). | Finmarken.<br>Nordsee.<br>Mittelmeer. |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Carcinus maenas L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII, 1043, — Pennant: Brit. Zool. IV, 3, T. 3, F. 5.<br>Bell: Brit. stalk-eyed Crust. 76 m. Abb. | Kiel. | 0–3 | Sand, Steine, Seegras, rothe Algen. | Finmarken.<br>Nordsee.<br>Mittelmeer.<br>Schwarzes Meer. |
| | Bülk. | 0–3 | Sand, Steine, Seegras, rothe Algen. | |
| | Warnemünde. | 7 | Grauer Sand. | |
| | Hiddensö. | 0–1 | Sand, Steine, Seegras (Münter u. Buchholz). | |

## Pycnogonidae.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Nymphon grossipes L.<br>Linné: Syst. nat. ed. 12. 1027. — Abildgaard: Zool. dan. III, 67, T. 119, F. 5 b. 9. — Fabricius: Fauna Groenl. 229. | Kiel (Bülk). | 5–9 | Steine, Fucus, rothe Algen (Sitzt gewöhnlich auf Amphorina panicea). | Nordsee.<br>N. Eismeer. |
| | Zwischen Laaland und Fehmarn. | 16 | Schlick mit Sand. | |
| | Arösund (bei Hadersleben). | | (Von Professor Jessen gesammelt). | |

# Mollusca.

## Lamellibranchia.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Mytilus edulis L.<br>Linné: Systema nat. ed. XII, 1157.<br>Meyer u. Möbius: Fauna d. Kieler Bucht, II, 73, m. Abb. | Kiel. | 0–10 | Sand, Seegras, Steine, Holzwerk, todtes Seegras, rothe Algen, Mud. | Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>Mittelmeer.<br>St. Helena. |
| | Heiligenhafen. | 0–4 | Seegras, rothe Algen. | |
| | S von Laaland. | 6 | Grober Sand, rothe Algen. | |
| | Neustädter Bucht. | $7\frac{1}{2}$ | Schlickiger Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Travemünde (Steinriff). | 0–1 | Rothe Algen, todtes Seegras. | |
| | Stagort. | 2–3 | Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Poel. | 6–8 | Sand, Algen, todtes Seegras. | |
| | Wismar. | 2–3 | Seegras. | |
| | Altengarz. | 8 | Grauer Sand. | |
| | N von Warnemünde. | 9 | Grober Sand, rothe Algen. | |
| | Darserort. | 6–9 | Weisser Sand, Muschelschalen. | |
| | Hiddensö (Dornbusch). | 5 | Feiner Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Arkona. | 6 | Gelber Sand. | |
| | Zoppot (Danzig. Bucht). | 5–6 | Sand, rothe Algen. | |
| | Danziger Bucht. | 11–15 | Sand. | |
| | SW von Memel. | 31 | Sand, Schlick. | |
| | | 22 | Feiner Grand, Sand. | |
| | NNW von Memel. | $14\frac{1}{2}$ | Grus. | |
| | Slitehamn (O Gotland). | 2–3 | Steine, Seegras, Potamogeton marinus. | |
| | Dalarö, Schären. | 0–3 | Sand, blauer Thon, gelber Lehm. | |
| | Calmarsund. | 11 | Gelber Lehm mit Mud bedeckt. | |
| | Calmarsund. | 7 | Sandiger blauer Lehm mit todtem Seegras und rothen Algen. | |
| | Cimbrishamn. | 5–15 | Harter Sandgrund. | |
| | Rönne, vor dem Hafen. | 2–10 | Grober Sand, Steine, Fucus. | |

Wichtig als Fischnahrung und im westlichen Ostseebecken, wo die Miesmuschel 6—9 Cm. gross wird, auch als Nahrungsmittel. Im östlichen Becken, wo sie nur 3—4 Cm. lang wird, ist sie zum Verspeisen zu klein. Im westlichen Becken wird man an allen geschützten Stellen, die ungefähr 3 Faden tief sind, Miesmuscheln an Bäumen ziehen können. Die Fischer von Ellerbeck bei Kiel verwenden hierzu gewöhnlich junge Erlen von 12—20 Fuss Länge, spitzen diese unten zu und stecken den Stamm im Mai 5—6 Fuss senkrecht in den weichen Grund. Die Zweige bleiben auch bei niedrigem Wasserstande unter Wasser und werden im Sommer dicht mit Miesmuschelbrut besetzt. Nach 3—5 Jahren sind die Muscheln gross genug zum Essen und werden im Winter geerntet. Verschiedene Versuche, Miesmuscheln an Hürden zu ziehen, haben keine lohnenden Resultate gegeben. Die Hürden widerstehen dem Wellenschlage lange nicht so gut, wie die Bäume, welche in der Regel drei Zuchten aushalten, wenn man für die zweite und dritte Zucht frische Zweige zum Ersatz für abgebrochene ansetzt.

An recht geschützten Stellen sind Hürden in wagrechter Lage zweckmässig, um ausgewachsene Miesmuscheln, welche man mit Schleppnetzen oder Harkennetzen am Meeresgrunde gefischt hat, wohlschmeckend zu machen. Liegen diese nämlich einige Wochen in einer höheren Wasserschicht, so reinigen sie ihren Darm währenddessen von den Mudstoffen, welche den schlechten Geschmack der Grundmuscheln verursachen.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Modiolaria discors L. Linné: Syst. nat. p. 1159. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 78. m. Abb. | Kiel. | 3–8 | Rothe Algen. | Nordsee. N. Eismeer. |
| | Heiligenhafen. | 3–4 | Rothe Algen. | |
| | Stagort. | 2–3 | Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| Modiolaria nigra Gray. Gray: Append. to Parry's Voyage North Pole p. 254. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 81, m. Abb. | Kiel. | 7–10 | Mud. | Nordsee. NO. Amerik. N. Eismeer. |
| | Flensburger Bucht (J. O. Semper). | | | |
| Modiolaria marmorata Forb. Forbes: Malacol. monensis, p. 44. Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 83, m. Abb. | Kiel. | 3–9 | Seegras, rothe Algen. | Nordsee. Mittelmeer. Canaren. |
| Montacuta bidentata Mont. Montagu: Test. Brit. 44. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. II, 85, m. Abb. | Kiel. | 7–10 | Mud. | Nordsee. Mittelmeer. Madeira. |
| Cardium edule L. Linné: Syst. nat. 1124. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. II, 87, m. Abb. | Kiel. | 0–3 | Sand, Seegras. | Nordsee. N. Eismeer. Mittelmeer. Schwarzes Meer. Aralsee. In Salzwassersümpfen der Sahara. |
| | Stagort. | 2–3 | Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Cadetrinne. | 15 | Sandiger Schlick, rothe Algen, todtes Seegras. | |
| | Travemünde. | 0–1 | Sand. | |
| | Darserort. | 0–2 | Sandiger Strand. | |
| | ONO von Darserort. | 9 | Feiner Sand mit Muschelschalen. | |
| | TromperWiek (O Rügen). | $6^1/_2$ | Feiner weisser Sand. | |
| | Prorer Wiek (O Rügen). | 10 | Sandiger Schlick mit Cardiumschalen. | |
| | Granitzerort (O Rügen). | 8 | Sand mit Mud. | |
| | NO von Peerd (O Rügen). | 10 | Feiner grauer Sand mit Muschelschalen. | |
| | Oderbank. | $4^1/_2$–5 10 | Feiner Sand mit wenig Algen. | |
| | NO von der Greifswalder Oie. | 3 | Fester Sandgrund mit wenig Algen. | |
| | SSW von der Insel Vilm. | | Sand. | |
| | Lauterbach (S Rügen). | 2–3 | Sand. | |
| | O von dem gelben Ufer (S Rügen). | 4 | Grauer Mud. | |
| | Stralsunder Strom. | $8^1/_2$ | Schwarzer Mud. | |
| | Greifswalder Bodden (Palmort). | | | |
| | O vom Königstuhl (O Rügen). | $13^1/_2$–$15^1/_2$ | Feiner graugelber Sand, rothe Algen. | |
| | Rönnebank. | 9 | Feiner weisser Sand. | |
| | Südrand der Stolper Bank. | 7 | Feiner weisser Sand. | |
| | 12 Seemeilen N von Revekol. | 17 | Feiner weisser Sand, rothe Algen. | |
| | Oxhöft (Danzig. Bucht). | 7 | Sand. | |
| | Bohnsack (Danzig. Bucht). | 14 | Sand. | |
| | Rhede von Danzig. | 6–8 | Sand. | |
| | Zoppot. | 5–6 | Sand, rothe Algen. | |
| | Hela. | 20 | Fester Sandgrund, rothe Treibalgen. | |
| | Memel, am Aussenstrand der kurischen Nehrung. | | (Angespült). | |
| | Slitehamn, Rhede. | 2–3 | Sand, Steine, Seegras, Potamogeton marin. | |
| | Ronehamn, Rhede. | 2–3 | Sand, Steine, Seegras. | |
| | Dalarö, Schären. | 0–3 | Sand. | |
| | Calmarsund bei der Halbinsel Skäggenäs. | 0 und 11 | Sandiger Strand, gelber Lehm, von Mud bedeckt. | |
| | Morbylonga (Calmarsund). | 7 | Sandiger blauer Lehm, rothe Algen, todt. Seegras. | |

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Cardium fasciatum Mont. | Kiel. | 7–10 | Mud, rothe Algen. | |
| Montagu: Test. Brit. Suppl. 30. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 90, m. Abb. | Hohwachter Bucht. | 9½ | Sandiger Schlick. | |
| | Heiligenhafen. | 2 | Seegras, rothe Algen. | |
| | Neustädter Bucht (Dameshöft). | 7½ | Schlickiger Sand, Seegras, rothe Algen. | Nordsee. |
| | Travemünde. | 6½–7 | Sand. | Mittelmeer. |
| | Rethwisch. | 4 | Sand, Steine, rothe Algen. | Canaren. |
| | Wismar (Schweinekötel). | 3 | Sand, rothe Algen, Seegras. | |
| | Poel. | 6–7 | Sand. | |
| | Altengarz. | 8 | Sand. | |
| | NW von Warnemünde. | 10 | Sand. | |
| Astarte borealis Chemn. | Kiel. | 7–10 | Mud. | |
| Chemnitz: Conch. Cabinet VII, p. 26. Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 95, m. Abb. — Forbes and Hanley: Brit. Mollusks, I, 461 (Astarte arctica Gray). | Gabel's Flack. | 7 | Sand, rothe Algen. | |
| | Travemünde. | 7 | Sand. | |
| | Poel. | 6 | Sand. | |
| | Altengarz. | 8 | Sand. | |
| | Warnemünde. | 6–9 | Sand. | Nordsee. |
| | Warnemünde. | 14 | Mud. | N. Eismeer. |
| | Cadetrinne. | 15½ | Steine, rothe Algen. | |
| | O von Bornholm. | 31 u. 46 | Grauer Schlick. | |
| | W von Bornholm. | 22 | Schlick, todtes Seegras. | |
| | S von Traelleborg. | 21 | Dunkler sandiger Lehm mit todtem Seegras. | |
| Astarte sulcata da Costa. | Kiel. | 7–10 | Mud, rothe Algen. | Nordsee. |
| Da Costa: Brit. Conch. 192. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 97, m. Abb. | Flensburger Förde. | | Mud. | N. Eismeer. |
| | N von Fehmarn. | 15–17 | Steine, Sand, rothe Algen. | Mittelmeer. |
| | Cadetrinne. | 15½ | Steine, rothe Algen. | Canaren. |
| | Warnemünde. | 14 | Mud. | |
| Astarte compressa Mont. | | | | |
| Montagu: Test. Brit. Suppl. 43. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. 99, m. Abb. | Kiel (Bülk). | 5–0 | Rothe Algen. | Nordsee. |
| | Hohwachter Bucht. | 9½ | Sandiger Schlick. | N. Eismeer. NO. Amerik. |
| Cyprina islandica L. | | | | |
| Linné: Syst. nat. 1131. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. II, 92, m. Abb. | Kiel. | 6–10 | Sand, todtes Seegras, Mud. | |
| | O von Bülk. | 10½ | Grauer sandiger Mud, rothe Algen. | |
| | Eckernförder Bucht. | | Mud. | Busen von Biscaya. |
| | Flensburger Bucht. | | (J. O. Semper). | Nordsee. |
| | Hohwachter Bucht. | 9½ | Sandiger Schlick. | N. Eismeer. |
| | Zwischen Fehmarn und Laaland. | 16 | Schlick mit Sand. | NO. Amerik. |
| | O von Fehmarn. | 14 | Schlick mit Sand. | |
| | NO von Niendorf (Neustädter Bucht). | 12 | Schlick, todtes Seegras. | |
| | Rethwisch Mühle. | 12 | Mud. | |
| | Poel. | 12 | Mud. | |
| | NW von Warnemünde. | 9 | Sand. | |
| Tellina baltica L. | Kiel. | 3–9 | Sand, Mud. | |
| Linné: Syst. nat. 1120. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. II, 101, m. Abb. | O von Bülk. | 10½ | Grauer Mud, Sand, rothe Algen. | |
| | Hohwachter Bucht. | 9 | Sandiger Schlick. | |
| | SO von Fehmarn. | 12½ | Schlick. | |
| | Neustädter Bucht (Dameshöft). | 7½ | Schlickiger Sand, Seegras, rothe Algen. | Nordsee. N. Eismeer. |
| | Travemünde. | 6½–7 | Sand. | Mittelmeer. |
| | Rethwisch Mühle. | 12 | Mud. | Schwarzes Meer. |
| | Poel (Seetonne). | 12 | Mud. | |
| | Poel. | 7 | Sandiger Schlick, rothe Algen, todtes Seegras. | Westküste von Afrika. |
| | OzS von Altengarz. | 8 | Grauer Sand. | |
| | NWzN von Warnemünde. | 10 | Sand. | |
| | Hiddensö (Dornbusch). | 5 | Feiner Sand, Seegras, rothe Algen. | |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Tellina baltica L. (Fortsetzung). | Arkona. | 25 | Mud. | |
| | Prorer Wiek. | 10 | Sandiger Schlick. | |
| (Wichtig als Fischnahrung.) | NO von Peerd. | 10 | Feiner Sand mit Muschelschalen. | |
| | Oderbank. | 5 | Feiner Sand, einige rothe Algen. | |
| | NO von der Greifswalder Oie. | 10 | Fester Sandgrund, einige rothe Algen. | |
| | SSW vom Reddewitzer Höft. | 6 | Mud. | |
| | Stralsunder Strom. | $8^1/_2$ | Mud. | |
| | O vom gelben Ufer. | 4 | Mud. | |
| | $O^1/_4N$ vom Königstuhl. | $13^1/_2$ u. $15^1/_2$ | Feiner Sand, rothe Algen. | |
| | O von Bornholm. | 46 | Grauer Schlick mit Sandkörnern. | |
| | Zwischen der Süd- und Nord-Mittelbank. | 24 | Feiner Sand, rothe Algen. | |
| | ONO von Rixhöft (bei Hela). | $19^1/_2$ | Sand, Steinchen, rothe Algen. | |
| | N von Hela. | 49 | Grauer Schlick mit Sandkörnern. | |
| | N von Bohnsack. | 14 | Sand. | |
| | Rhede von Danzig. | 6–8 | Sand. | |
| | 2 Seemeilen O von Hela. | 34 | Sandiger Schlick. | |
| | Leuchtthurm Hela. | 20 | Fester Sandgrund mit rothen Treibalgen. | |
| | Danziger Bucht. | 19 | Bläulicher zäher Schlick, mit viel organischer Masse. | |
| | Danziger Bucht. | 24 | Sandiger Schlick. | |
| | Danziger Bucht. | $11^1/_2$ u. 15 | Sand. | |
| | Kurische Nehrung bei Memel. | | Auf dem Strande, angespült. | |
| | NNW von Memel. | 14 | Sand. | |
| | Ostergarnsholm (O von Gotland). | 27 | Sand. | |
| | Slitehamn, Rhede. | 2–3 | Steine, Seegras, todte Conferven, Potamogeton marinus, Chara. | |
| | Dalarö, Schären (O Schweden). | 0–3 | Sand. | |
| | Dalarö, Schären | 30 | Blauer Thon mit Cuticula von Mytilus und Tellina. | |
| | Calmarsund (Halbinsel Skäggenäs). | 11 | Harter gelber Lehm, mit Mud bedeckt. | |
| | Calmarsund (Mörbylonga). | 7 | Sandiger blauer Lehm, kleine Steine, rothe Algen, todtes Seegras. | |
| | Ystad. | 20 | Lehm mit Sand. | |
| | SO von Trälleborg. | 21 | Dunkler sandiger Lehm mit todtem Seegras. | |
| Tellina tenuis da Costa. Da Costa: Brit. Conch. 210. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. 104, m. Abb. | Kiel. Warnemünde (E. Friedel). | 7–9 | Mud. | Nordsee. Mittelmeer. |
| Scrobicularia piperata Gmel. Gmelin: Carl a Linné Syst. nat. I. Pars VI, p. 3261. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 106, m. Abb. | Kiel. Neustädter Bucht. Warnemünde. Hohwacht. | 6–10 | Todtes Seegras, Mud (Friedel). (Wiechmann). (Friedel). | Nordsee. N. Eismeer. Mittelmeer. |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Scrobicularia alba Wood. | Kiel. | 6–10 | Todtes Seegras, Mud. | |
| Wood: Transact. Linn. Soc. VI, 1802, p. 154. Tab. 16, F. 9—12. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. II, 109 m Abb. | $O^1/_2S$ von Bülk. | $10^1/_2$ | Grauer Mud, Sand, rothe Algen. | |
| | Hohwachter Bucht. | 9 | Sandiger Schlick. | Nordsee. |
| | S von Laaland. | 6 | Grober Sand, rothe Algen. | Mittelmeer. |
| | O von Fehmarn. | $14^1/_2$ | Schlick mit Sand. | Westküste |
| | N von Fehmarn. | $15^1/_2$ und 17 | Steine, Sand, rothe Algen. | von Afrika. |
| | $N^1/_2W$ von Rethwisch. | 12 | Mud. | |
| | Travemünde. | | (Arnold). | |
| Solen pellucidus Penn. Pennant: Brit. Conch. Ed. IV, p. 84. Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 111, m. Abb. | Kiel. | 7–10 | Mud. | Nordsee. Mittelmeer. |
| Corbula gibba Ol. | Kiel. | 6–10 | Todtes Seegras, Mud. | Nordsee. |
| Olivi: Zool. adriatica. 1792, 101. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 114, m. Abbild. | $O^1/_2S$ von Bülk. | $10^1/_2$ | Mud, Sand, rothe Algen. | Mittelmeer. |
| | Gabels Flack. | 7 | Sand, rothe Algen. | Canaren. |
| | Hohwachter Bucht. | 9 | Sandiger Schlick. | |
| | NWzN von Warnemünde. | 9–10 | Sand. | |
| Mya arenaria L. | Kiel. | 0–6 | Sand, lebendes u. todtes Seegras. | |
| Linné: Syst. nat. ed. XII, 1112. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 117, m. Abbild. | S von Laaland. | 6 | Grober Sand, rothe Algen. | |
| | NWgN von Warnemünde. | 10 | Sand. | |
| (Wichtig als Fischnahrung.) | ONO von Darserort. | 9 | Feiner weisser Sand mit Muschelschalen. | |
| | Travemünde. | 0–1 | (Arnold). | |
| | Prorer Wiek (O Rügen). | 10 | Sandiger grauer Schlick mit Cardiumschalen. | |
| | Granitzerort (O Rügen). | 8 | Sand, Mud. | Nordsee. |
| | NO von Peerd (O Rügen). | 10 | Feiner grauer Sand mit Muschelschalen. | N. Eismeer. Ostküste von |
| | SSW von Reddewitzer Höft. | 6 | Mud. | NO. Amerik. |
| | SSW von der Insel Vilm. | 3 | Sand. | |
| | Lauterbach (S Rügen). | 2–3 | Sand, Seegras. | |
| | Stralsunder Strom. | $8^1/_2$ | Schwarzer Mud. | |
| | Greifswalder Bodden | 0–1 | Sand, rothe Algen. | |
| | Bodden (bei Palmort). | | | |
| | $O^1/_4N$ vom Königstuhl. | $13^1/_2$ u. $15^1/_2$ | Feiner grauer Sand, rothe Algen. | |
| | Danziger Bucht (Oxhöft). | 7 | Sand. | |
| | N von Bohnsack. | 14 | Sand. | |
| | Zoppot. | 5–6 | Sand, Algen. | |
| | Hela (Leuchtthurm). | 20 | Fester Sandgrund, rothe Treibalgen. | |
| | Kurische Nehrung bei Memel. | 0 | Lebend auf den Strand geworfen. | |
| | Calmarsund (Skäggenäs). | 11 | Gelber Lehmgrund mit Mud bedeckt. | |
| Mya truncata L. | Kiel. | 7–10 | Mud (selten). | |
| Linné: Syst. nat. p. 1112. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 121, m. Abb. | Neustädter Bucht. | | (E. Friedel). | Nordsee. |
| | Boltenhagen. | | (Wiechmann.) | N. Eismeer. |
| | Warnemünde. | | (F. E. Schulze). | |
| | Colberg (Hinterpomm.)? | | (E. Friedel). | |
| Saxicava rugosa L. | Kiel. | 7–10 | Todtes Seegras, rothe Algen, Mud. | Nordsee. |
| Linné: Syst. nat. p. 1113. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II. 124, m. Abb. | Flensburger Bucht. | | (J. O. Semper). | N. Eismeer. Mittelmeer. |

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Pholas crispata L. Linné: Syst. nat. 1111. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. II, 127, m. Abb. | Kiel. | 2 | In einem gesunkenen Eichenstamme im Hafen. | Nordsee. N. Eismeer. |
| Pholas candida L. Linné: Syst. nat. 1111. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. II, 131, m. Abb. | Kiel. | 2 | In einem gesunkenen Eichenstamme im Hafen. | Nordsee. N. Eismeer. Mittelmeer. |
| Teredo navalis L. Linné: Syst. nat., 1267. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. II, 135, m. Abb. | Kiel. Hafen von Eckernförde. | 0–3 | In Holzwerk, Muschelpfählen. (J. O. Semper). | Nordsee. N. Eismeer. Mittelmeer. |
| | **Opisthobranchia.** | | | |
| Pontolimax capitatus O. F. Müll. O. F. Müller: Vermium terrest. et. fluviat. I, 2. 1774, 70. — Meyer u. Möbius: Fauna d. Kieler Bucht I. 3, m. Abb. | Kiel. Greifswalder Bodden. | 1–5 | Seegras. (Fr. Müller und M. Schultze). | Nordsee. Westküste v. Frankreich. |
| | Bornholm. Gotland (Lindström). | 1–3 | Seegras. Auf Pflanzen am Strande. | |
| Elysia viridis Mont Montagu: Marine Anim. Trans. Linn. Soc. VII. 1804. 76. T. 7, F. 1. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. I. 7 m. Abb. | Kiel. | 1–5 | Seegras. | Nordsee. Mittelmeer. |
| Embletonia Mariae Mr. u. Ms. Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. I, 13. m. Abb. | Kiel (Bülk). | 1–9 | Seegras, rothe Algen. | |
| Embletonia pallida Ald. u. Hanc. Alder u. Hancock: British. Nudibranch. Mollusks. Append. p. XII (36). — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. I, 17, m. Abb. | Kiel. | 1–7 | Seegras, rothe Algen, auf Tubularia ramea. | Nordsee. Mersey-Busen, Themsemündung. |
| | Warnemünde. | 0–2 | Auf Cordylophora lacustris. | |
| | Pillau (Hafen). | 2 | Auf Cordylophora lacustris. | |
| | Vor Pillau (A. Hensche) | 2 | Sand, rothe Algen. | |
| | Hafen von Wisby, Gotland (Lindström). | | Auf Campanularia, Algen und Zostera. | |
| | Ronehamn, Rhede. | | Auf Potamogeton pectinatus. | |
| Aeolis papillosa L. Linné: Syst. nat. ed. XII, I, p. 1082. Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. I, 29 m. Abb. | Kiel. | 7–9 | Todtes Seegras, Mud mit Muscheln. | Nordsee. |
| Aeolis exigua Ald. u. Hanc. Alder u. Hancock: Brit. Nudib. Moll. — Meyer u. Möbius: Fauna K. B. I, 35, m. Abb. | Kiel. | 1–3 | Auf Seegras, Hydroidpolypen. | Nordsee. |
| Aeolis alba Ald. a. Hanc. Alder u. Hancock: Ann. nat. hist. XIII. p. 164. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. I. 21 m. Abb. | Kiel. | 0–8 | Seegras, rothe Algen. | Kattegat. Nordsee. |
| Aeolis Drummondii Thomps. Thompson: Report. Brit. Assoc. for 1843, p. 250. — Meyer u. Möbius: Fauna K. B. I. 25. m. Abb. | Kiel. | 0–8 | Seegras, rothe Algen. | Kattegat. Nordsee. |
| Aeolis rufibranchialis Johnst. Johnston: Loud. Mag. nat. hist. V. 428. Meyer u. Möbius: Fauna K. B. I. 39. m. Abb. | Kiel. | 0–10 | Seegras, rothe Algen. | Nordsee. |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Dendronotus arborescens Müll.<br>Müller: Prodr. Zool. Danicae. 229.<br>Meyer u. Möbius: Fauna K. B. I, 43, m. Abb. | Kiel. | 1–3 | Auf Muschelbäumen. | Nordsee.<br>Island. |
| Polycera ocellata A. H.<br>Alder a. Hancock: Brit. Nudibr. Moll. Fam. I, Pl. 23. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. I. 49, m. Abb. | Kiel | ½–3 | Auf Ulven und Seegras. | Nordsee.<br>Island. |
| Polycera quadrilineata Müll.<br>Müller: Zool. dan. I, 18, T. 17, F. 4—6.<br>Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. I, 55. m. Abb. | Kiel.<br>Bülk. | 1–7<br>1–7 | Seegras, rothe Algen.<br>Seegras, rothe Algen. | Nordsee. |
| Ancula cristata Ald.<br>Alder: Ann. nat. hist. 6. 1841. 340. T. 9<br>Meyer u. Möbius: Fauna K. B. I, 59, m. Abb. | Kiel (Bülk). | 3–9 | Seegras, rothe Algen. | Nordsee.<br>N. Eismeer. |
| Doris pilosa Müll.<br>Müller: Zool. Danica III, 7. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. 63, m. Abb. | Kiel. Bülk. | 2–9 | Steine, Seegras, rothe Algen. | Nordsee. |
| Doris repanda A. H.<br>Alder u. Hancock: Brit. Nudibr. Moll. Fam. I, Pl. 6. Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 68 (Suppl.), m. Abb. | Kiel. | 2–5 | Seegras, rothe Algen. | Nordsee. |
| Doris proxima A. H.<br>Alder u. Hancock: Brit. Nudibr. Moll. Fam. 1, Pl. 9, F. 10—16. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. I, 69. | Kiel, Bülk.<br>Arösund (Jessen). | 1–9 | Seegras, rothe Algen.<br>Seegras, rothe Algen. | Nordsee.<br>Island. |
| Doris muricata Müll.<br>Müller: Zool. dan. III, 7. T. 85, F. 2—4.<br>Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. I, 73, m. Abb. | Kiel (Bülk). | 1–9 | Seegras, rothe Algen. | Kattegat. |
| Philine aperta L.<br>Linné: Syst. nat. 1183. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. I. 80, m. Abb. | Kiel. | 3–10 | Todtes Seegras, Mud. | Kattegat.<br>Nordsee.<br>Mittelmeer. |
| Acera bullata Müll.<br>Müller: Zool. Danica. II, 40. T. 71, F. 1 bis 9. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. I, 81 m. Abb. | Kiel. | 3–10 | Todtes Seegras. | Kattegat.<br>Nordsee. |
| Utriculus obtusus Mont.<br>Montagu: Test. Brit. 223, T. 7, F. 3. Jeffreys: Brit. Conch. IV, 423. T. 94, F. 3. — Forbes u. Hanley: Brit. Moll. III, 512. IV, T. 94, C, F. 1—3. | Travemünde (Rhede und Pötnitzer Wyk).<br>Boltenhagen (Mecklenburg). | 7–8 | Mud (C. Arnold und H. Lenz).<br>(Dr. Wiechmann). | Nordsee.<br>W. Frankreich.<br>N. Eismeer.<br>NO. Amerik. |
| Utriculus truncatalus Brug.<br>Bruguière: Encyc. meth. (Vers) VI, 377.<br>Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. I. 88 m. Abb. (Cylichna truncata). — Jeffreys: Brit. Conch. IV, 421. | Kiel.<br>Warnemünde.<br>Travemünde. | 3–10<br>6–9 | Todtes Seegras, Mud.<br>Sand.<br>(O. Arnold u. H. Lenz). | Nordsee.<br>Mittelmeer. |
| Amphisphyra hyalina Turt.<br>Turton: Mag. nat. hist. VIII, 353.<br>Meyer u. Möbius: Eauna d. K. B. II, 67, m. Abb. | Bülk. | 3–5 | Sand, Steine, rothe Algen. | Nordsee.<br>Mittelmeer. |
| Odostomia rissoides Hanley.<br>Hanley: Proced. Zool. Soc. XII, 1844, p. 18. — Meyer u. Möbius. Fauna d. K. B. II, 65, m. Abb. | Kiel. | ½–10 | Lebend. u. todt. Seegras, rothe Algen, Mud. | Nordsee. |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| | **Prosobranchia.** | | | |
| Chiton marginatus Penn. Pennant: Brit. Zool. IV. 71. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 3 m. Abb. | Kiel (Bülk). | 2–9 | Auf Steinen und Conchylien. | Nordsee. Mittelmeer. NO. Amerik. |
| Tectura testudinalis Müll. Müller: Prodr. Zool. Dan. 1776, 237. Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 8, m. Abb. | Kiel (Bülk). | 2–9 | Auf Steinen. | Nordsee. N. Eismeer. |
| Littorina littorea L. Linné: Syst. nat. 1232. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. II, 10, m. Abb. | Kiel. | 0–6 | Sand, Holzwerk, Steine, Seegras. | |
| | Heiligenhafen. | 0–2 | Steine, Algen. | Nordsee. |
| | Travemünde. | 0–1 | Steinriff. | N. Eismeer. |
| | Wismar, Poel. | 0–3 | Seegras. | Mittelmeer. |
| | Altengarz (Mecklenburg). | 8 | Rothe Algen. | |
| | Tromper Wiek (O Rügen). | 6½ | Rothe Algen. | |
| | Nexö (O Bornholm). | 0–1 | Steine, Algen. | |
| Littorina obtusata L. Linné: Syst. nat. 1232. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 15, m. Abb. | Kiel (Bülk). | 0–3 | Sand, Steine, Fucus. | Nordsee. |
| | Flensburg. | | | N. Eismeer. |
| | Travemünde. | | (Philippi. Arnold.) | Mittelmeer. |
| Littorina rudis Mat. Maton: Nat. hist. of the Western Count. I. 1797. 277. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 17, m. Abb. | Kiel. | 0–1 | Sand, Steine. | |
| | Heiligenhafen. | 0–1 | An Steinen der Hafenmauer. | |
| | Neustädter Bucht. | 7 | Sand, Seegras, rothe Algen. | Nordsee. N. Eismeer. |
| | Wismar. | 2–3 | Seegras. | Portugal. |
| | Poel. | 0–1 | Strand. | |
| | Hiddensö. | 0–1 | Sand, Steine, Seegras, rothe Algen. | |
| Lacuna divaricata Fab. Fabricius: Fauna Groenl. 1780. 392. Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 21, m. Abb. | Kiel. | 1–6 | Lebendes und todtes Seegras, Algen. | |
| | Eckernförder Bucht. | | (J. O. Semper.) | Nordsee. |
| | Heiligenhafen. | 2 | Seegras, rothe Algen. | N. Eismeer. |
| | Rethwisch (Mecklenburg). | 4 | Sand, Steine, rothe Algen. | |
| (Ueberall mit und ohne braune Bänder.) | Insel Poel. | 7 | Sandiger Schlick, Seegras, Algen, todtes Seegras. | |
| Lacuna pallidula da Costa. Da Costa: Hist. nat. Testac. Brit. 1778, p. 51, T. IV, F. 4, 5. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 25, m. Abb. | Kiel (Bülk). | 5 | Steine, Fucus. | |
| | Eckernförder Bucht. | | (J. O. Semper.) | |
| | Heiligenhafen. | 2 | Seegras, rothe Algen. | Nordsee. |
| | Rethwisch. | 4 | Sand, Steine, rothe Algen | N. Eismeer. |
| | Stagort. | 2–3 | Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Insel Poel. | 0–1 | Strand. | |
| Rissoa inconspicua Ald. Alder: Ann. and Mag. nat hist. XIII, 1844, 113. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 28, m. Abb. | Kiel. | 1–10 | Lebendes und todtes Seegras, rothe Algen | Nordsee. |
| | Eckernförder Bucht. | | (J. O. Semper.) | |
| Rissoa octona L. Linné: Syst. nat. 1248. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. II, 36, m. Abb. | Kiel. | 0–6 | Seegras. | |
| | Heiligenhafen. | 0–2 | Seegras, rothe Algen. | |
| | Travemünde. | 0–6½ | Steinriffe, Algen, Seegras. | |
| | Stagort. | 2–3 | Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Insel Poel. | 0–7 | Sand, sandiger Schlick, todtes Seegras, rothe Algen. | |
| | Warnemünde. | 6–9 | Sand. | |

| Species. | Fundort. | Faden | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Rissoa striata Ad. Adams: Transact. Linn. Soc. III, 1797, 66. Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 34, m. Abb. | Kiel. | 5–9 | Todtes Seegras, Mud. | Nordsee. N. Eismeer. Mittelmeer. Madeira. NO. Amerik. |
| | W von Langeland bei Rudkjöbing. | | Mud. | |
| Hydrobia ulvae Penn. Pennant: Brit. Zool. 4. Ed. IV, 1777, p. 132. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 36, m. Abb. | Kiel. | 1–10 | Schlickiger Sand, Ulven, lebendes und todtes Seegras, Mud. | |
| | Travemünde. | $0-6\frac{1}{2}$ | Steinriff, rothe Algen, todtes Seegras. | |
| Lebende Hydrobien sind leicht von Rissoen zu unterscheiden. Ihnen fehlt ein Anhang auf der Firste des Fusses hinter dem Deckel, den alle Rissoen besitzen. Bei allen Rissoen der Ostsee sind die Fühler gleichmässig hell. Die Fühler der Hydrobia ulvae tragen unter der Spitze einen schwarzen Fleck. Hydrobia ulvae wird in dem schwachsalzigen Wasser des östlichen Ostseebeckens ebenso gross, wie in dem stärker gesalzenen des westlichen. | Stagort. | 2–3 | Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Hiddensö (Dornbusch). | 5 | Feiner Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| | Arkona. | 6 | Gelber Sand. | |
| | Tromper Wiek. | $6\frac{1}{2}$ | Feiner weisser Sand. | Südküste von Finnland. |
| | Granitzerort. | 8 | Sand mit Mud. | Nordsee. |
| | Lauterbach (S Rügen). | 2–3 | Seegras. | Finmarken. |
| | Stralsunder Strom. | $8\frac{1}{2}$ | Mud. | Mittelmeer. |
| | Greifswalder Bodden. | 0–1 | Sand, rothe Algen. | |
| | O vom Königstuhl. | $13-15\frac{1}{2}$ | Feiner graugelber Sand, Algen. | |
| | Rönnestein. | 7 | Steine mit rothen Algen. | |
| | Svanike (O Bornholm). | 0–1 | Rothe Algen. | |
| | 23 Seemeilen N von Jershöft. | 7 | Sand, rothe Algen. | |
| | Oxhöft (Danzig. Bucht). | 7 | Sand, rothe Algen. | |
| | Hela. | 20 | Sand, Treibalgen. | |
| | Slitehamn, Rhede. | 2–3 | Steine, Seegras. | |
| | Dalarö, Schären. | 0–3 | Sand, blauer schlickiger Thon. | |
| | Calmarsund | 11 | Gelber Lehm mit Mud. | |
| Velutina haliotoidea Fab. Fabricius: Fauna Groenland. p. 390. Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 40, m. Abb. | Kiel. | 2–5 | Seegras, rothe Algen. | |
| | Colberger Haide. | 10 | Rothe Algen. | Nordsee. N. Eismeer. |
| Cerithium reticulatum da Costa. Da Costa: Brit. Conch. 1778, p. 117. Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 43, m. Abb. | Kiel. | 3–10 | Todtes Seegras, Mud. | Nordsee. Mittelmeer. Canaren. Rothes Meer. |
| | Flensburger Bucht. | | (J. O. Semper.) | |
| Triforis perversa L. Linné: Systema nat. p. 1231. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 46. m. Abb. | Kiel (Bülk). | 1–3 | Algen. | Nordsee. Mittelmeer. Canaren. |
| Buccinum undatum L. Linné: Syst. nat. p. 1204. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 49, m. Abb. | Kiel. | 7–10 | Muschelgrund, Mud. | Nordsee. N. Eismeer. Mittelmeer. Ostküste von Nordamerika. |
| | Eckernförder Bucht. | | (J. O. Semper.) | |
| | Gabels Flack. | 7 | Sand, rothe Algen. | |
| | Colberger Haide. | 10 | Rothe Algen. | |
| | Zwischen Fehmarn und Laaland. | 16 | Steine, Sand, rothe Algen (Auch Eierkapseln mit Embryonen, den 6. Juli). | |
| | Warnemünde. | | (v. Maltzan.) | |
| Nassa reticulata L. Linné: Syst. nat. 1204. — Meyer und Möbius: Fauna d. K. B. II, 53, m. Abb. | Kiel. | 3–10 | Todtes Seegras, Mud. | Nordsee. Mittelmeer. Schwarzes u. Asow'sches Meer. Canaren. |
| | Colberger Haide. | 19 | Rothe Algen. | |
| | Hohwachter Bucht. | $9\frac{1}{2}$ | Sandiger Schlick. | |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Fusus antiquus L.<br>Linné: Syst. nat 1222. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 57 m. Abb. | Stoller Grund.<br>Gabels Flack.<br>Flensburger Bucht. | 4–5½<br>10<br>9½ | Steine, rothe Algen.<br>Sand, rothe Algen.<br>(J. O. Semper.) | Nordsee.<br>N. Eismeer.<br>Busen von Biscaya.<br>Ostküste von Nord-Amerika.<br>Japan. Meer. |
| Pleurotoma turricula Mont.<br>Montagu: Test. Brit. I, 262. — Meyer u. Möbius: Fauna d. K. B. II, 60, m. Abb. | Kiel (Bülk).<br>Warnemünde. | 7–9<br>14 | Steine, Sand, rothe Algen.<br>Mud. | Nordsee.<br>Busen von Biscaya.<br>N. Eismeer.<br>NO. Amerik. |
| Neritina fluviatilis L.<br>Linné: Syst. nat. ed. XII, 1253. — Rossmässler: Iconogr. d. Land- u. Süsswass. Moll. Europ. II. T. 7, F. 118, 119. — Forbes u. Hanley: Brit. Moll. III, 3. Pl. 71, F. 1 u. 2, Pl. H H, F. 1. | Sassnitz (O Rügen).<br>Lauterbach (S Rügen).<br>O vom Königstuhl.<br>Swinemünde.<br>O Bornholm.<br>Rönne (W Bornholm).<br><br>N von Jershöft.<br>N von Jershöft.<br><br>Slitehamn (O Gotland).<br>Ronehamn (O Gotland).<br><br>Dalarö, Schären. | 1–3<br>2–3<br>15½<br><br>0–1<br>2–10<br><br>7<br>23½<br><br>2–3<br>2–3<br><br>0–3 | Steine, rothe Algen.<br>Seegras.<br>Sand, rothe Algen.<br>(E. v. Martens.)<br>Steine, rothe Algen.<br>Grober Sand, Steine, Fucus.<br>Sand, rothe Algen.<br>Sand, rothe Algen, todtes Seegras.<br>Steine, Seegras.<br>Steine, Seegras, Potamogeton marinus.<br>Sand, blauer Thon. | Im süssen Wasser von Finmarken bis Nordafrika. |
| **Pulmonata.** | | | | |
| Limnaea peregra Müll. (ovata Drap.).<br>O. F. Müller: Vermium hist. Vol. II. Testacea p. 130. — Forbes u. Hanley: Brit. Moll. IV, 165. T. 123, F. 3—7. Rossmässler: Icon. Land- u. Süsswass. Moll. I, 97, T. II. F. 54. | Lauterbach.<br>Ronehamn.<br><br>Slitehamn.<br><br>Misdroy (v. Martens). | 2–3<br>2–3<br><br>2–3 | Seegras.<br>Steine, Pflanzen (viel Junge).<br>Steine, Seegras, Potamogeton marinus. | Im süssen Wasser von Sibirien bis Südeuropa. |
| **Cephalopoda.** | | | | |
| Loligo vulgaris Lm.<br>Lamarck: Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris 1799, 11. nach Ferussac et D'Orbigny: Hist. nat. des Céphalopodes acétabulifères. I, 1835—1848, 308. T. 8 et 22. | ¼ Meile oberhalb Travemünde, wurde am 24. September 1872 ein Männchen von 30 Cm. Körperlänge gefangen und im Museum zu Lübeck aufgestellt (H. Lenz). | | | Nordsee.<br>Mittelmeer. |
| Loligo Forbesii Steenstrup.<br>Steenstrup: K. Danske Vid. Skr. IV, 1856, 189. Troschel's Arch. f. Nat. 1856, I. 215. — Forbes u. Hanley: Brit. Moll. I. Taf. L L L (nach Steenstrup ein gutes Bild von L. Forbesii und nicht von L. vulgaris Lm.). | Bei Kiel wurde den 27. September 1847 ein Weibchen von 25 Cm. Körperlänge gefangen. Es wird im Kieler Museum aufbewahrt. | | | Nordsee. |
| **Tunicata** (von Professor C. Kupffer). | | | | |
| Molgula macrosiphonica Kupffer [1].<br>Zur Entwickelung der einfachen Ascidien. Arch. f. micr. Anat. Bd. 8, pag. 362. | Kiel.<br>Windsgrav, N v. Fehmarn.<br>Darserort, Cadettenrinne.<br>Alsensund und Höruphaff. | 3–7<br>15–17<br>15½<br>8 | Todtes Seegras.<br>Steine, Sand und Algen.<br>Steine, viel Algen.<br>Todtes Seegras. | |

[1] Vielleicht identisch mit M. siphonalis M. Sars. Bidrag til en Skildring af den arktiske Molluskfauna ved Norges nordlige Kyster. Vidensk. Selsk. Christiania 1858 p. 64—66. Da im Museum zu Christiania sich kein Exem-

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Molgula nana n. sp. | Colberger Haide. | 10 | Rothe Algen. | |

Diese Art ist nach zwei kleinen, aber bereits geschlechtsreifen Exemplaren aufgestellt, die 10 Monate lang in Spiritus gelegen hatten, aber gut konservirt waren. Lebend ist das Thier nicht zur Beobachtung gelangt.

Charaktere:

Gesammtkörper kugelrund, frei, 6—7 Mm. im Durchmesser haltend; beide Oeffnungen stehen um etwa 1 Mm. von einander ab, auf kurzen Siphonen, die, auch eingezogen, wie sie an den Objekten waren, noch als kleine Knöpfchen hervorragen. Mundöffnung am Rande mit 6 spitzen dreieckigen Läppchen besetzt. Das Verhalten der Kloakenöffnung ist nicht genau festzustellen. Keine Spur von Pigment an den Mündungen.

Tunika durchsichtig dünn, aber ziemlich fest, an der Aussenfläche ganz frei von fremden Gegenständen. Dem entsprechend waren die Haftfäden spärlich entwickelt, fast nur an der den Oeffnungen entgegengesetzten Seite vorhanden.

Kiemensack mit 7 Falten jederseits, in der dosalen Mittellinie der Kieme eine mit dem einen Rande angeheftete bandförmige Leiste. Tentakeln ästig, wie bei M. macrosiphonica, indem der vordere Rand der seitlich abgeplatteten Tentakeln unregelmässig gefiedert ist und die Aeste sich noch 1—2 Mal theilen.

Die Kiemenspalten sind grösstentheils bogenförmig gekrümmt und concentrisch um einzelne Mittelpunkte angeordnet. In den äusseren Reihen einer jeden derartig concentrisch geordneten Gruppe finden sich auch gerade Spalten, die longitudinal oder transversal zur Axe der Kiemen gestellt sein können. Diese für die Gattung „Molgula“ überhaupt characteristische Anordnung der Kiemenspalten ist hier weniger ausgeprägt, als bei M. macrosiphonica.

Keine bauchigen Muskeln, wie in der Hautmuskelschicht und an der Kieme von M. macrosiphonica, sondern allein die langen, durchweg gleichmässig schmalen Fasern.

Der Magen liegt an der hinteren Seite des Kiemensackes, der Darm liegt an der linken Seite der Kieme und macht vom Magen an eine Doppelschlinge, an der man einen vom Magen nach vorn verlaufenden, ersten, einen darüber gelegenen zurücklaufenden zweiten, und einen schräg nach oben zur Kloakenöffnung aufsteigenden kürzeren dritten Schenkel unterscheiden kann.

Die Geschlechtsorgane sind paarig vertheilt. Das linke liegt hart über dem zweiten Schenkel der Darmschlinge, das rechte an der rechten Seite des Kiemensacks. In beiden Körpern sind Ovarium und Hoden verbunden, aber nicht durcheinander gewunden wie bei M. marcrosiphonica, sondern leicht von einander zu trennen.

(Bei M. macrosiphonica liegt das linke Geschlechtsorgan zwischen erstem und zweitem Schenkel der Darmschlinge.)

Eine längliche konkrementhaltige Blase (Niere) findet sich rechts unterhalb der rechten Geschlechtsdrüse, in enger Verbindung mit dem Herzen. Beide Exemplare enthielten in der Nähe der Geschlechtsorgane in Entwickelung begriffene Eier und ausgeschlüpfte Embryonen im Leibesraum. Es liess sich an diesen constatiren, dass eine geschwänzte Larve gebildet wird, deren Schwanz von einer breiten perpendikulär gestellten Flosse gesäumt wird. Die Chorda und Muskelzellen, die in ihrer peripherischen Schicht deutlich quergestreift sind, liessen sich mit Sicherheit unterscheiden. Die ausgeschlüpfte Larve glich in ihrer äusseren Gestalt sehr der von Asc. mentula und canina, hatte aber keine kegelförmigen Haftpapillen am vorderen Ende und nur einen Pigmentfleck in der Hirnblase, der dem Otolithen angehörte. Eine Anlage des Auges schien ebenfalls vorhanden zu sein, aber ohne Pigment. Mehr liess sich nach dem Erhaltungsgrade der Embryonen nicht feststellen.

Es ging aber auch die weitere Metamorphose innerhalb des Leibesraumes vor sich. Denn mehrere Larven zeigten den Schwanz in verschiedenen Graden der Verkümmerung bis zum völligen Verschwinden. An denselben traten zugleich am Körper mehrere stumpfe Fortsätze auf, hohle von der Epidermis gebildete Zotten, die mit der Leibeshöhle kommunicirten. Der längste derselben befand sich am Vorderende, nicht median gestellt, sondern nach der Seite abweichend. Die übrigen vertheilten sich unregelmässig auf der Oberfläche. Ich zählte bis 7 derselben. Der mit Pigment kappenartig gedeckte Otolith war hier noch vorhanden.

Diese Entwickelung stimmt also überein mit der von van Beneden an seiner Asc. ampulloïdes beobachteten (Récherches sur l'embryogenie etc. des Ascid. simples. Bruxelles 1846). Doch unterscheiden sich die Larven in manchen Stücken; es fehlt der Larve unseres Thieres die stachelartige Spitze am Schwanzende, die

plar derselben findet, liess sich eine Vergleichung nicht ausführen. Die flüchtige Beschreibung der M. siphonalis von Sars stimmt darin nicht mit den Verhältnissen unseres Thieres, als der Mund- (Kiemen-) Sipho „sehr kurz“ genannt wird. Daher schien es passender, unsere Art besonders zu bezeichnen.

Die Entwickelung der Molgula macrosiphonica erfolgt im Freien und verläuft ohne Metamorphose, indem eine geschwänzte Larve nicht gebildet wird.

van Beneden an der von ihm untersuchten zeichnet, dagegen scheint dieser wiederum die breite Schwanzflosse abzugehen. Ferner erwähnt van Beneden zweier Pigmentflecke, wenn er auch nur einen zeichnet. Es unterscheiden sich auch die entwickelten Thiere: Asc. ampulloïdes hat 7 Lappen am Mundrande, unser Thier 6; erstere sitzt mit deutlicher Haftfläche fest und hat eine ganz glatte Oberfläche der Tunica, unsere Molgula nana zeigt keine Haftfläche, dagegen Haftfäden an der ventralen Hälfte der Oberfläche. Die Lagerung der inneren Organe ist dagegen eine sehr übereinstimmende. Die Molgula complanata Alder und Hancock soll ebenfalls denselben Entwickelungsgang zeigen (Hancock. Ann. and Mag. nat. hist. Ser. 4. Vol. VI. 1870, pag. 354 u. 366). Hancock beschreibt das Thier als stark abgeplattet, mit ausgedehnter Haftfläche festsitzend, ganz mit Sand und Conchylienfragmenten bedeckt, die an den auf der ganzen freien Oberfläche verbreiteten Haftfäden festsitzen. Ausserdem vertheilen sich an dieser die Falten des Kiemensackes asymmetrisch, indem sich rechts 6, links 7 finden. Das bestimmt mich, unser Thier davon zu trennen.

Charakteristisch ist für die Molgula nana ferner der Umstand, dass auch die rückläufige Metamorphose der Larve, der Verlust des Schwanzes innerhalb des Leibesraumes vor sich geht. Eine fernere Beobachtung muss lehren, ob hier die geschwänzte Larve gar nicht in's Freie kommt. Jedenfalls zeigen die vorliegenden Befunde, dass das zur ferneren Entwickelung nicht erforderlich ist.

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. | Verbreitung. |
|---|---|---|---|---|
| Cynthia grossularia van Beneden. | Kiel. | 3–5 | Steine, rothe Algen. | |
| a. Rothe Varietät. | Windsgrav, Nv. Fehmarn. | 15–17 | Stein, Sand, rothe Algen. | |
| Récherches s. l'embryogenie etc. des Ascid. simples. Bruxelles 1846, pag. 61. T. 4, F. 7. | Darserort, Cadetrinne. | 15½ | Fester Grund, Stein, viel rothe Algen. | Grosser Belt. |
| Forb. a. Hanley: Br. Moll. Vol. I. p. 40. | Stoller Grund. | 3–5 | Sand, Steine, rothe Algen. | Kattegat. |
| | Poel. | 7 | Sandiger Schlick. | Arendal. |
| | 4 Seemeilen NNO von Altengarz. | 8¾ | Algen. | Ostende. Englische Küste. |
| | 3 Seemeilen von Dameshöft. | 7½ | Schlickiger Sand, Seegras, rothe Algen. | |
| b. Farblose Varietät. | Stoller Grund. | 3–5 | Sand, Steine, rothe Algen. | |
| | Heiligenhafen. | 2 | Fester Grund mit Algen. | |
| Cynthia rustica Linn. | Kiel. | 3–5 | Sand, Steine, rothe Algen | Grosser Belt. |
| O. F. Müller: Zool. danic. Tab. 15, F. 1 bis 5. — Forb. and Hanl.: Br. Mollusca Vol. I, pag. 39. | Stoller Grund. | 3–5 | Graubrauner sandiger | Kattegat. |
| | Darserort, Cadetrinne. | 15 | Schlick, Algen, Steine. | Nordsee. |
| | Höruphaff. | | Todtes Seegras. | Englische Küste. |
| | Flensburger Föhrde. | | Todtes Seegras. | Ostküste von N.-Amerik.? |
| Ascidia canina O. F. Müller. | Kiel. | 1–7 | Lebendes und todtes Seegras mit Mud. | Dröbackfjord in Norwegen. |
| O. F. Müller: Zool. dan. Tab. 55, F. 1 bis 6. — Forb. and Hanley: Brit. Moll. Vol. I, pag. 31. — C. Kupffer: Stammverwandtschaft der Ascid. u. Wirbelthiere. Arch. f. micr. Anat. Bd. 6. | Südwestbake von Poel. | | Lebendes und todtes Seegras. | Küste von England und Irland. |
| | Hafen von Heiligenhafen. | 2 | Seegras und Algen. | Orkney. Ostküste von NO. Amerik. |

## Schlussbetrachtungen.

Faunistisch zerfällt die Ostsee scharf in ein westliches und ein östliches Becken. Das westliche wird durch die dänischen Inseln von dem Kattegat getrennt. Die Belte und den Oeresund rechne ich nicht zu dem westlichen Becken, wenn ich von der Fauna desselben spreche. Das östliche Becken stösst in dem Meridian, der die Westküste der Insel Rügen berührt, mit dem westlichen Becken zusammen.

Von den verzeichneten 241 wirbellosen Thieren sind im westlichen Becken 216 Arten, im östlichen bis jetzt nur 69 Arten gefunden worden.

Ausser den genannten sind noch Acarinen, Ostrakoden, Infusorien und Rhizopoden in der Ostsee vorhanden. Ihre Aufzählung muss jedoch bis zur sicheren Feststellung der Arten, wozu noch weitere Untersuchungen nothwendig sind, verschoben werden.

Von Infusorien will ich jedoch des Peridinium tripos Müll.[1]) gedenken, welches im Sommer und Herbst in grossen Mengen in der Kieler Bucht als Leuchtthier auftritt und als Nahrung für Copepoden und schwärmende Embryonen anderer Evertebraten wichtig ist.

Zu Vergleichungen zwischen Ost- und Nordseethieren einer und derselben Art eignen sich besonders gut die schalentragenden Mollusken, welchen Band II der Fauna der Kieler Bucht gewidmet ist. Bei allen sind die Schalen leichter, als bei Nordseeexemplaren von gleichen Dimensionen[2]). In den anderen Thierklassen tritt ebenfalls Verkümmerung ein. So ist der Vorderkörper von Temora longicornis bei Kiel im Mittel nur 1 Mm. lang, während er bei Individuen von Arendal bis 2 Mm. lang wird. Pectinaria belgica wird bei Kiel vorn nur 5 Mm. dick, bei Arendal wird dieser Wurm so gross, dass er am Vorderende einen Querdurchmesser von 12 Mm. erreicht. Ein anderer Wurm: Travisia Forbesii wird bei Warnemünde 15 Mm. lang und 3—4 Mm. dick, bei Norwegen (nach Rathke) 26 Mm. lang und 7 Mm. dick.

Im östlichen Becken der Ostsee verkümmern die Thiere noch weit mehr, als im westlichen. Bei Kiel wird Mytilus edulis 8—9 Cm. lang; im östlichen Becken (z. B. auf der Stolper Bank, bei Gotland, bei Dalarö) erreicht diese Muschel nur noch 3—4 Cm. Länge. Mya arenaria, Tellina baltica und Cardium edule differiren im östlichen Becken bis Gotland hin weniger von den Individuen derselben Arten im westlichen Becken, als Mytilusindividuen beider Becken von einander. Die Ursache dieser Erscheinung ist darin zu suchen, dass diese drei Muscheln auch in dem westlichen Becken den grössten Theil des Jahres von schwachgesalzenem Wasser umgeben sind, da sie daselbst die geringeren Tiefen bewohnen.

Bei Mytilus edulis und Tellina baltica im östlichen Becken sind die Kalkschichten der Schale ausserordentlich dünn. Dadurch werden diese Muscheln so zerbrechlich, dass man sie leicht zwischen zwei Fingern zerdrücken kann. Nach dem Tode des Weichthieres scheint die Kalkmasse der Schale sehr bald zu verschwinden, denn in den Schären des östlichen Schwedens, zwischen Schweden und Gotland und im Calmarsund fanden wir in dem thonigen Schlick des Meeresgrundes sehr viele Cuticulahäute von Mytilus edulis und Tellina baltica auf's beste erhalten. Oft waren die beiden braunen Cuticulahäute am Rückenrande in voller Schalenform noch durch das Band mit einander verbunden.

Wenn ein solcher Meeresboden gehoben würde, so würden die Cuticulaschalen im Thon ebenso, wie dünne Posidonienabdrücke erscheinen, mit allen den Krümmungen und „Verdrückungen", die von diesen Petrefakten aus feinschlammigen Schiefern sekundärer Formationen bekannt sind, und man würde einen groben Irrthum begehen, wenn man aus den Biegungen der Cuticulaschalen den Schluss ziehen wollte, dass die Thonschichten nach der Trockenlegung gebogen worden wären.

Die allermeisten Evertebraten der Ostsee sind auch Bewohner des nordatlantischen Oceans. Von vielen ist bekannt, dass sie sich bis in's nördliche Eismeer und bis an die afrikanische Küste verbreiten. Für die beschalten Mollusken wird dies im zweiten Bande der Fauna der Kieler Bucht ausführlich nachgewiesen. Diese weite Verbreitung der Ostseethiere, ihre Fähigkeit, in warmen, gemässigten und kalten Meeren zu leben, wird begreiflich, wenn man sich mit den Temperaturen bekannt macht, die sie in der Ostsee zu ertragen haben. In der physikalisch-chemischen Abtheilung dieses Berichts wird S. 36 in der Tabelle XXXII nach dreijährigen Beobachtungen des Dr. H. A. Meyer dargethan, dass die Temperaturdifferenzen in der Oberflächenschicht auf 14,9 bis 20 Grad stiegen, in 5 Faden Tiefe 13,3 bis 17,3 Grad erreichten und selbst in 16 Faden noch 9,2 bis 12,2 Grad betrugen. In allen Wasserschichten, auch in der tiefsten, haben die Ostseethiere in der kältesten Zeit eine Temperatur, die bis zum Gefrierpunkte des Salzwassers, also bis unter 0 Grad, hinabsinkt, zu ertragen. Im Sommer und Herbst dagegen sind sie einer ziemlich hohen Wärme ausgesetzt. Die verschiedenen Temperaturen,

[1]) Ehrenberg: Infusionsthierchen, p. 255, T. 22, F. 18.

[2]) S. Fauna der Kieler Bucht II, S. XVII.

welche die Individuen einer Art im Laufe eines Jahres in der Ostsee erleben, die erfahren andere Individuen derselben Art, welche im Mittelmeere, in der Nordsee und im nördlichen Eismeere wohnen, zu gleicher Zeit. Die Ostsee enthält überhaupt nur eine Auswahl solcher atlantischen und Eismeerthiere, welche grosse Temperaturdifferenzen zu ertragen im Stande sind. Aus diesem Grunde kann man sie eurytherme [1]) Thiere nennen gegenüber solchen Arten, welche nur in warmen oder nur in kalten, wenig schwankenden Temperaturen gedeihen, wie die tropischen und die ausschliesslich arktischen Seethiere, und die deshalb beide als stenotherme [2]) Thiere bezeichnet werden können.

Alle marinen Thiere der Ostsee haben auch noch die Fähigkeit, in Meerwasser von wechselndem Salzgehalte auszudauern; diejenigen Ostseethiere, welche auch im Mittelmeer vorkommen, vertragen sogar mehr Salz, als der atlantische Ocean enthält. Diese Fähigkeit der Ostseethiere wird durchaus nicht bezeichnet, wenn man sie Brackwasserthiere nennt; im Gegentheil, mit diesem Worte lenkt man den Gedanken geradezu von einer ihrer merkwürdigsten Eigenthümlichkeiten ab; denn Thiere, die nicht allein in schwachsalzigem, sondern auch in starksalzigem Wasser leben können, sind keine Brackwasserthiere, sondern euryhaline [3]) Thiere.

Eine sehr vollkommen euryhalines Thier ist Hydrobia ulvae. Diese Schnecke entwickelt sich in dem schwachsalzigen Wasser bei Gotland zu derselben Grösse, wie in übernormalgesalzenen Seewasserlachen am Nordseestrand.

Weil die Ostseethiere eurytherme und euryhaline Thiere sind, so sind sie auch fähig, in geringen und grossen Tiefen zu leben und sich lange geologische Zeiten hindurch zu erhalten.

Unter den oben verzeichneten Thieren befindet sich nur ein wahres Brackwasserthier, das ist Cordylophora lacustris, ein Polyp, welcher nur in sehr schwachsalzigem Wasser lebt, und der sowohl in süssem Wasser, wie auch in stärker salzigem Wasser zu Grunde geht [4]).

In dem östlichen Becken leben ausser diesem Brackwasserthier und den euryhalinen Thieren noch eine Anzahl Süsswasserthiere. Es sind solche, die schwaches Salzwasser ertragen können. Sie an den grösseren Salzgehalt des westlichen Beckens zu gewöhnen, ist der Natur nicht gelungen, obschon diese wohl jedes Jahr neue Versuche machen wird, Süsswasserthiere von Flussmündungen und von Brackwasserbusen aus weiter in das Meer hinaus zu verbreiten. Die immer wieder ausgesandten Pioniere haben jedoch nicht in die salzigeren Gebiete vordringen können. Solche Misserfolge der schrittweise und stetig vorgehenden Natur müssen uns sehr vorsichtig machen bei der Werthschätzung von Aquarienexperimenten, durch welche man Süsswasserthiere an Salzwasser und Seethiere an Süsswasser zu gewöhnen versuchte. Ich denke hierbei besonders an die neuen Versuche Plateau's mit Asellus aquaticus und einigen anderen Thieren [5]).

Die Zahl der Arten nimmt plötzlich ab, wenn man aus dem flacheren und salzreicheren westlichen Becken in das tiefere und weniger gesalzene östliche Becken übergeht. Die meisten Arten des letzteren fanden wir in 0—20 Faden Tiefe, weniger schon 20—50 Faden, und sehr wenig 50 bis 95 Faden tief.

Bewohner der grösseren Tiefen des östlichen Beckens sind folgende Thiere:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Astarte borealis, | bis 46 | Faden | tief | gefunden, |
| Tellina baltica, | „ 49 | „ | „ | „ |
| Cuma Rathkei, | „ 49 | „ | „ | „ |
| Idotea entomon, | „ 60 | „ | „ | „ |
| Astemma rufifrons, | „ 50 | „ | „ | „ |
| Nemertes gesserensis, | „ 60 | „ | „ | „ |
| Halicryptus spinulosus, | „ 50 | „ | „ | „ |
| Scoloplos armiger, | „ 46 | „ | „ | „ |
| Terebellides Strömii | „ 47 | „ | „ | „ |
| Polynoë cirrata, | „ 95 | „ | „ | „ |

Am tiefsten gehen also Krebse und Würmer. Muscheln wurden in den grossen Tiefen nicht mehr gefunden, obschon daselbst noch organische Substanzen vorhanden sind, wie Dr. Behrens nach seinen Untersuchungen der Grundproben, S. 58 und 59 dieses Berichts, mittheilt. Da die Muscheln zu denjenigen wichtigen Thieren gehören, welche todte organische Substanzen des Meeresgrundes in lebendige Thierstoffe umzusetzen vermögen, so muss da, wo sie fehlen, auch die Zahl der fleischfressenden Thiere abnehmen, wenn nicht andere Mudverzehrer an Statt der Muscheln die Arbeit der ersten Fleischbereitung ausführen.

Unsere Kenntnisse der physikalisch-chemischen Verhältnisse der grösseren Tiefen sind nicht ausreichend, das Verschwinden der Thiere befriedigend zu erklären. Ausser dem geringen Salzgehalt und der andauernd nie-

[1]) Von εὐρύς weit und θερμός warm.
[2]) Von στενός eng, und θερμός.
[3]) Von εὐρύς weit, geräumig, und ἅλς Salz.
[4]) S. S. 100 und vergl. auch E. Schultze: Bau u. Entwickl. v. Cordylophora lacustris, 1871, S. 43—48.
[5]) Mem. Acad. Belgique 1870, u. Ann. nat. hist. VII, 1871, 362.

drigen Temperatur wird noch in der Abschwächung der Strömungen, welche den Gaswechsel befördern und Nährstoffe fortbewegen, eine der Ursachen zu suchen sein, aus denen das Verarmen der Fauna in den grösseren Tiefen des östlichen Ostseebeckens entspringt.

Die zehn Arten, welche in Tiefen von 46 bis 95 Faden gefunden wurden, sind alle auch Bewohner höherer Regionen. Ueberhaupt bequemen sich die Thiere des östlichen Ostseebeckens, wie aus der Rubrik der Fundorte ersichtlich ist, verschiedenen Tiefen und den verschiedensten Bodenverhältnissen an. Sie besitzen eine grössere Anpassungsfähigkeit für Verschiedenheiten des Salzgehaltes, der Wärme, der Tiefe und des Bodens, als diejenigen Arten, welche im westlichen Becken allein vorkommen. Diese sehr gefügige Natur hat ihnen die Herrschaft über das ganze östliche Gebiet verschafft, und sie können sich daher in demselben, ohne dass sie Kämpfe um Platz und Nahrung mit neuen Einwanderern von Westen her zu bestehen hätten, in ungeheuren Schaaren von Individuen ausbilden.

Die Arten, welche besonders zahlreich auftreten, sind folgende: Hydrobia ulvae, Mytilus edulis, Tellina baltica, Cardium edule, Palaemon squilla, Cuma Rathkei, Mysis spinulosa, Mysis vulgaris, Gammarus locusta, Pontoporeia femorata, Idotea entomon, Idotea tricuspidata, Jaera marina, Temora longicornis, Polynoë cirrata, Scoloplos armiger, Nephthys ciliata, Nereis diversicolor, Terebellides Strömii, Halicryptus spinulosus, Membranipora pilosa, Alcyonidium Mytili und Medusa aurita.

Das gleichzeitige Auftreten vieler Individuen einer Art auf einer Stelle ist wichtig für die Ernährung der essbaren Fische. Sobald diese den Aufenthaltsort einer grossen Individuenschaar von Muscheln, Würmern, Krebsen oder andern Nährthieren gefunden haben, können sie sich mit Bequemlichkeit mästen. Daher ist es auch erklärlich, dass man in dem Magen der Fische oft viele Thiere einer und derselben Art vorfindet.

Eine grosse Menge gleichförmiger Nahrung in einem Gebiete ist also günstig für das Wachsthum und die Fruchtbarkeit der Fische; sie ist es, was die Fische in solchen Mengen an gewissen Stellen zusammenführt, dass daselbst ein lohnender Fischfang betrieben werden kann.

Welchen Werth grosse Mengen von Thieren einer Art als Fischnahrung erlangen können, kann ich an einem Beispiele beweisen.

Die ältesten Ellerbecker Fischer erinnern sich keines Jahres, in dem sie so viel Heringe im Kieler Hafen gefangen hätten, wie in dem Winter und Frühjahr von 1872.

Nach den Schätzungen der Kieler Fischhändler Fr. Holm und Jul. Schmidt wurden 3 Wochen hindurch, besonders im Januar und Februar, täglich 3000 Wall Heringe (vermischt mit Sprotten) gefangen. Ein Wall hat 80 Stück.

Der Mageninhalt der gefangenen Heringe bestand hauptsächlich aus einem kleinen Krebsthier: Temora longicornis, dessen Vorderkörper nur 1 Mm. Länge hat. Hin und wieder lag zwischen diesen ein anderer, eben so kleiner Copepod: Dias longiremis. Selten waren der Nahrung einige grössere Krebse (Mysis flexuosa, Idotea tricuspidata oder Gammarus locusta) beigemengt. Oft war in fünf bis sechs mikroskopisch untersuchten Proben des Mageninhaltes nichts anderes, als Temora longicornis zu bemerken. Diese kleinen Krebse füllten die Magen der Heringe an als ein steifer Brei von schwachröthlicher Farbe, und im Darm war ein weicher rother Koth, in welchem noch Beine, Kiefer, Fühler und Spermatophoren desselben Copepoden kenntlich waren. Am 28. Februar nahm ich aus dem Magen eines weiblichen Herings von 25 Cm. Länge 1,5 Kubikcentimenter solchen steifen Temorabreies und setzte ihn in Spiritus, um später eine Abschätzung der Menge der gefressenen Thiere vorzunehmen. Das ganze Volumen der mit Spiritus verdünnten Masse betrug nun 9 Kubikcentimeter. Sie wurde in der Flasche geschüttelt, um die Krebse gleichmässig zu vertheilen, und ein Kubikcentimeter davon abgenommen. In diesem fand ich nach einer in Portionen vorgenommenen Zählung 2130 Exemplare von Temora longicornis; diese Zahl mit 9 multiplicirt, giebt 19,170 Stück Copepoden in dem Mageninhalt von 1,5 Kubikcentimeter Temorabrei. Es kommen hiernach 12,780 Stück auf 1 Kubikcentimeter Mageninhalt.

Ein am 24. Februar geöffnetes Heringsweibchen mit besonders stark gefülltem Magen enthielt 4 Kubikcentimeter Temorabrei, 3 Stück Mysis flexuosa und eine Idotea tricuspidata. Der Temorabrei wurde durch Spiritus so verdünnt, dass die ganze Masse 19 Cubikcentimeter ausmachte. Von dieser wurde nach gleichmässiger Vertheilung der Copepoden durch Schütteln des Gefässes 1 Kubikcentimeter abgegossen. Herr Dr. Bütschli zählte auf meine Bitte die darin befindlichen Thiere und fand 3205 Stück. $3205 \times 19 = 60{,}895$ war also die Zahl der gefressenen Copepoden. Auf 1 Kubikcentimeter kamen in diesem Falle also 15,223 Stück. Zählt man die beiden ermittelten Zahlen zusammen und dividirt sie durch 2, so erhält man 14,000 Stück als Durchschnitt für 1 Kubikcentimeter Temorabrei.

Ich habe nicht in jedem geöffneten Herings- und Sprottenmagen Temorabrei gefunden, in vielen auch nur 1 oder 0,75 oder 0,5 Kubikcentimeter. Bedenkt man aber, dass diejenigen Exemplare, deren Magen 1—4 Kubikcentimeter Temorabrei enthielt, ganz beliebig aus einem Haufen frischgefangener Thiere herausgegriffen waren, so geht man sicherlich nicht zu weit, wenn man annimmt, dass jeder im Kieler Hafen gefangene Hering während

seines Aufenthalts in demselben 10,000 Stück Temora gefressen habe. Es kommen dann auf den Fang eines Tages von 3000 Wall, jedes zu 80 Stück: 3000 × 80 × 10,000 = 2400 Millionen Exemplare Temora longicornis, und auf den Fang von 3 Wochen 43,200 Millionen dieser kleinen Krebse.

Dass Temora longicornis in der Zeit des ergiebigen Heringsfanges in grosser Menge im Kieler Hafen vorhanden war, ergab auch das Fischen mit feinmaschigen Oberflächennetzen. Denn es war sehr leicht, diese Thiere in vielen Tausenden einzusammeln. In Heringen, welche bei Eckernförde gefangen worden waren, fand ich gleichfalls viel verzehrte Temora longicornis.

Zum Einfangen der Copepoden und anderer kleinen schwimmenden Thiere besitzt der Hering eine vorzügliche Einrichtung, eine engmaschige Reuse, könnte man sagen, zu welcher seine Mundöffnung den Eingang bildet. Diese Reuse besteht aus den 4 Kiemenbogen jeder Seite und aus einer dichten Reihe von Zähnen auf jedem Bogen. Bei Heringen von 20—23 Cm. Länge haben diese Zähne folgende Längen: auf dem 1. Kiemenbogen 7—10 Mm., auf dem 2. 3—4 Mm., auf dem 3. 2—3 Mm. und auf dem 4. 1.5—2 Mm.; und sie stehen so dicht nebeneinander, dass auf die Länge eines Millimeters höchstens 2 Zähne kommen. Da diese Zähne biconvex sind (Fig. 26), so sind die Durchgänge zwischen denselben viel schmäler, als ½ Mm. In der Nähe der innern, gegen die Mundhöhle gewandten Kante jedes Zahnes stehen zwei Reihen Dornen: eine Reihe auf der vorderen Fläche des Zahnes, die andere auf der hinteren. Fig. 25 und 26. Diese Dornen sind 0.2 bis 0.3 Mm. von einander entfernt. Da die vordere Dornenreihe der inneren Kante des Zahnes etwas näher steht, als die hintere Reihe, so greifen die vorderen Dornen eines nachfolgenden Zahnes über die hinteren Dornen des vorhergehenden hinüber. Ausserdem schieben sich die Dornen der Nachbarzähne häufig auch zwischeneinander (F. 25). Das engmaschige Gitter, welches auf diese Weise entsteht, lässt wohl das Wasser durchgehen, welches die Kiemenblättchen zum Athmen bespülen soll, kleine Thiere aber (bis zu 0.2 Mm. und 0.1 Mm. Durchmesser herab), welche mit dem Wasser in die Mundhöhle des Herings gerathen, werden durch die Kiemenreuse von dem Wasser abgetrennt und hinten in der Mundhöhle zum Verschlucken angehäuft.

Ganz ähnlich wie beim Hering ist die Kiemenreuse auch bei der Sprotte eingerichtet.

Bei den meisten anderen Fischen, die in grösseren Mengen in der Kieler Bucht auftreten: bei Belone rostrata, Zoarces viviparus, Anguilla fluviatilis, Platessa vulgaris, Platessa flesus, Gadus morrhua, Gasterosteus aculeatus und Gasterosteus spinachia sind die Zähne der Kiemenbogen kürzer und weiter von einander entfernt, als bei Clupea harengus und Clupea sprattus. Jene Fische können daher keine Nahrungsconcurrenten der Heringe und Sprotten werden. Und dass sie es wirklich nicht sind, beweist auch der Inhalt ihrer Mägen, der gewöhnlich aus Muscheln, Schnecken und aus mittleren und grösseren Krebsen (Gammarus locusta, Mysis spinulosa, Palaemon squilla) oder aus kleineren Fischen besteht, die sie meistens am Meeresboden aufsuchen müssen.

Nur die Makrele (Scomber scombrus L.) ist mit einer fast ebenso dichten Kiemenreuse versehen, wie der Hering. Auf ihrem äusseren Kiemenbogen stehen nämlich auch, wie bei dem Hering, lange Zähne; die längsten waren bei einer kleinen Makrele von 18 Cm. Länge 8 Mm. lang und 0.8 Mm. von einander entfernt. An den Seiten sind diese Zähne auch mit Dornen besetzt, die sogar länger und dünner sind, als bei dem Hering. Die nach innen folgenden drei Kiemenbogen der Makrele tragen aber keine langen Zähne, sondern eine äussere und eine innere Reihe von Höckern mit Dornen. Mit diesem Zahn- und Dornengitter werden die Makrelen in ähnlicher Weise, wie der Hering, leicht grosse Massen von Copepoden aus dem Wasser abfiltriren können. Nach A. Boeck (Forhandl. Vid. Selssk. Christiania 1864, p. 227) mästen sich die Herbstmakrelen an der Norwegischen Küste durch reichliche Copepodennahrung. An der Ostküste von Schleswig und Holstein erscheint die Makrele nur von Anfang Juli bis Ende September in grösseren Mengen; vom Herbst bis zum Frühjahr, wenn hier die Sprott- und Heringsschaaren auftreten, nimmt sie diesen also nichts von ihrer besten Nahrung weg.

Wo Heerden von Nahrungsthieren auftreten, da sammeln sich in der Regel auch Heerden von Fischen. Die Heringe gehen den Copepoden nach, und den Heringen folgen die Dorsche (Gadus morrhua). Seit langer Zeit sind nicht so viel grosse Dorsche in der Kieler Bucht zwischen der Festung Friedrichsort und dem Dorfe Labö gefangen worden, wie in dem heringsreichen Winter von 1871/72.

Für den Betrieb der Fischerei ist ein solches Zusammenströmen grosser Schaaren von Fischen, die einer Art angehören, von grossem Werthe. Gesellige Thiere von gleicher Art führen eine gleiche Lebensweise. Sie suchen gemeinschaftlich ihre Nahrung, werden gleichzeitig geschlechtsreif und versammeln sich, um zu laichen, an bestimmten Stellen. So findet sie der Fischer zu gewissen Zeiten in grossen Mengen beisammen und kann im Voraus darauf rechnen, mit Fangwerkzeugen, welche ihrem Verhalten gemäss eingerichtet sind, einen guten Fang zu machen. Wo hingegen viele verschiedenen Arten leben, kann der Fischer mit gleicher Arbeitskraft nicht gleiche Gewichte an Fischen fangen, selbst dann nicht, wenn die Summe aller Individuen derselben auf gleichem Raume ebenso gross ist, wie die Anzahl der Individuen einer Art, weil jede andere Art auch ein anderes Wesen hat und deshalb anders überlistet werden muss. Während daher die reiche südliche Fischfauna die Arbeitskraft der Fischereibevölkerung weniger lohnend zersplittert, führt die artenärmere, aber individuenreiche nordische Fischfauna zu einer kräftigen und lohnenden Concentration des Fischereibetriebes.

K. Möbius.

## Erklärung der Abbildungen.

### Disoma multisetosum Oer.

Figur 16. Der Mundtrichter von vorn, 6 mal vergrössert.
Figur 17. Der Kopf und die Parapodien der 2 ersten Segmente, 16 mal vergrössert.
Figur 18. Parapodium des dritten Segments, 40 mal vergrössert.
Figur 19. Parapodium des sechsten Segments, 40 mal vergrössert.
Figur 20. Eine Haarborste.
Figur 21. Eine speerförmige Borste, 375 mal vergrössert.

### Pectinaria belgica Pall.

Figur 22. Häkchen der Kieler Exemplare.
a. Von vorn, 375 mal vergrössert.
b. Von vorn, 460 mal vergrössert.
c. Im Profil, 460 mal vergrössert.
Figur 23. Häkchen der Helgolander Exemplare.
a. Von vorn; b. Von unten, 460 mal vergrössert.
Figur 24. Häkchen eines Arendaler Exemplars, von vorn, 460 mal vergrössert.

### Clupea harengus L.

Figur 25. Drei Zähne des zweiten Kiemenbogens der rechten Seite eines 23 Cm. langen Herings. Ansicht von innen, von der Mundhöhle aus, und zwar so, dass man auch die Hinterseite der Zähne sieht. Die zwei Reihen von Dornen stehen in ungleichen Entfernungen von der inneren Kante des Zahnes, wie
Figur 26, der Umriss eines Zahnquerschnittes, zeigt.

## Register der wirbellosen Ostseethiere.

## B. Die Fische,

### welche während der Pommeraniafahrt in der Ostsee gefangen wurden.

---

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. |
|---|---|---|---|
| | **Pisces.** | | |
| Syngnathus acus L. | Kiel. | 1–5 | Seegras. |
| Kröyer: Danmark's Fiske | Travemünde. | 1–2 | Lebendes und todtes Seegras, rothe Algen. |
| III, 692, m. Abb. | Rethwisch (Mecklenburg). | 4 | Sand, Steine, rothe Algen. |
| | Wismar. | 2–3 | Seegras, rothe Algen. |
| | Lohme (O Rügen). | 2 | Rothe Algen. |
| | Lauterbach (S Rügen). | 2–3 | Seegras (15. August. Eier in der Bruttasche). |
| | Greifswald (Marinedepot). | 0–1 | Seegras. |
| | Skäggenäs (Strand). | 0–1 | Steine, Fucus. |
| Syngnathus Ophidion L. | Kiel. | 1–5 | Seegras. |
| Kröyer: Danmark's Fiske | Zoppot (Danziger Bucht). | 5–6 | Sand, Seegras, rothe Algen (Das Männchen trug am 7. August Eier). |
| III, 716 m. Abb. | Slitehamn, Rhede. | 2–3 | Sand, Steine, todte Conferven, Potamogeton marinus (Die Jungen waren im Begriff, auszuschlüpfen. Eier dicht mit Bacillarien besetzt). |
| | Ronehamn, Rhede. | 2–3 | Thonig, Steine. |
| | Dalarö, Schären. | 1–3 | Sand, Arundo phragmites. |
| | Skäggenäs (Oeland). | 0–1 | Steine, Fucus. |
| Clupea harengus L. | Dalarö. | 0–3 | (Von Fischern gekauft.) |
| Kröyer: Dan. F. III, 138. | Ronehamn (Gotland). | | Zwölf von Fischern gekaufte Heringe wogen 650 Gr.; Durchschnitt 54 Gr. — Eier und Spermo unreif. Im Magen: Temora longicornis, Dias longiremis, Podon intermedius. |
| Rhombus maximus L. Kröyer: Danmark's Fiske II, 424 m. Abb. | SW von Ystad. | $6^{1}/_{2}$ | Im Magen: Mytilus edulis von 1—2 Cm. Länge, Scrobicularia piperata, Gammarus locusta, Cuma Rathkei, Scoloplos armiger. — Der Darm gepropft voll von Dibothrium punctatum Rud. |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. |
|---|---|---|---|
| Rhombus maximus L. (Fortsetzung). | Sandbank S von Arnage (Bornholm), von Fischern gefangen. | | 9. Juli; 15 Stück wogen 10 Pfd. 11 Loth. Im Magen nur Schleim. Sperma und Eier unreif. |
| | Lohme (O Rügen). | 2 | Rothe Algen. 17. August ein junges Exemplar, 27 Mm. lang. Das eine Auge sass oben auf der Firste des Kopfes. |
| Platessa limanda Art. Kröyer: Dan. Fiske II. 298. m. Abb. | Ystad. | $6^1/_2$ | Im Magen: Mytilus edulis, 1—2 Mm. lang, Scrobicularia piperata, Cuma Rathkei, Gammarus locusta. Darm voll Dibothrium punctatum R. |
| Platessa Flesus L. Kröyer: Danm. Fiske, II, 276 m. Abb. | Bülk. | 9 | Rothe Algen. |
| | SW von Ystad. | $6^1/_2$ | Magen und Darm wie bei Platessa limanda gefüllt. |
| | Dalarö. | 2–3 | Sand. Magen und Darm leer. |
| | Ronehamn. | 2–3 | Sand. Magen und Darm leer. |
| | 12 Seemeilen N vom Revekol. | 17 | Feiner weisser Sand, rothe Algen. 11. August. 29 Centimeter lang. Im Nahrungskanal viel Tellina baltica und eine Idotea entomon. |
| Platessa vulgaris Cuv. Kröyer: Dan. Fiske II, 248 m. Abb. | Bülk. | 9 | Rothe Algen. |
| | SW von Ystad. | $6^1/_2$ | Magen und Darm wie bei Platessa Flessus gefüllt. |
| | N von Fehmarn. | 15–17 | Steine, Sand, rothe Algen. Im Nahrungskanal viel Scrobicularia alba, einige Cardium fasciatum und Wurmröhren. |
| | Dalarö. | 3 | Sand (Darm leer). |
| | 12 Seemeilen N vom Revekol. | 17 | Feiner Sand. Ein 26 Cm. langes männliches Exemplar, mit unreifem Sperma (11. August). Im Darm: Echinorhynchus angustatus Rud. Nahrungsreste nicht vorhanden. |
| Gadus morrhua L. Kröyer: Danmark's Fiske II, 1. | Kiel. Ronehamn. Dalarö. | | Ausser Muscheln, Schnecken, Krebsen und Fischen habe ich auch grosse Stücke von Ulva lactuca und Zostera marina im Magen der Dorsche gefunden. |
| Cottus Scorpius L. Kröyer: Dan. F. I, 130, m. Abb. | Kiel. | 1–9 | Lebendes und todtes Seegras. |
| | Wismar. | 2–3 | Seegras. |
| | N von der Mittelbank. | 24 | Feiner grauer Sand, Algen. (Drei Exemplare, deren Magen Cuma Rathkei, Idotea entomon und Polynoë cirrata enthielt). |
| | 4 Seemeilen SO von Ostergarnsholm. | 27 | Sand. Acht Exemplare, deren Mägen Cuma Rathkei enthielten. |
| Cottus Bubalis Euphr. Kröyer: D. F. 118. | Sassnitz (O Rügen). | 1–3 | Steine, Fucus. |
| Aspidophorus cataphractus L. Kröyer: Dan. Fiske, I, 143. | Kiel (Bülk). | 7–9 | Rothe Algen. |
| | N von Fehmarn. | 15–17 | Sand, Steine, rothe Algen. |
| Gasterosteus pungitius L. Kröyer: Dan. F. I, 188 m. Abb. | Lauterbach (S Rügen). | 2–3 | Seegras. |
| | Dalarö (Schären). | 2–3 | Blauer Thon. |
| Gasterosteus aculeatus L. Kröyer: Dan. F. 169 m. Abbild. | Lauterbach. | 2–3 | Seegras. |
| | Neufahrwasser (Hafen). | 1–2 | |
| | Pillau (Hafen). | 2–3 | Sand. (Mit Argulus foliaceus L.). |
| | Dalarö. | 3 | Sand, Arundo phragmites. |
| Gobius niger Schonev. Kröyer: Dan. Fiske I, 382 m. Abb. | Kiel. | 2–8 | Seegras, rothe Algen. |
| | Wismar. | 2–3 | Seegras. |
| | Lauterbach (S Rügen). | 2–3 | Seegras. |

| Species. | Fundort. | Faden. | Grund. |
|---|---|---|---|
| Gobius minutus Penn. | Wismar. | 3 | Sand, Seegras, rothe Algen. |
| Kröyer: Dan. F. I, 407. | Poel. | 0-1 | Strand. |
| m. Abb. | Dalarö, Schären. | 2-3 | Schlickiger blauer Thon. |
| Cyclopterus lumpus L. | Kiel. | 3-9 | Seegras, rothe Algen. |
| Kröyer: Danske Fiske II, | Wismar. | 3 | Sand, Seegras, rothe Algen. |
| 490. m Abb. | Hiddensö. | 0-2 | Sand, Steine, Seegras, rothe Algen. |
| | Rönnestein. | 7 | Steine, rothe Algen. |
| Gunellus vulgaris | Kiel. | 7-9 | Rothe Algen. |
| Cuv. Val. | O von Fehmarn. | 0-1 | Sand, Seegras. |
| Kröyer: Dan. Fiske I, 340 | Wismar. | 2-3 | Seegras. |
| m. Abb. | 4 Seemeilen NNO von Altengarz (Mecklenburg). | $8^3/_4$ | Rothe Algen. |
| | Lohme (O Rügen). | 2 | Rothe Algen. |
| | 12 Seemeilen N vom Revekol. | 17 | Feiner Sand, rothe Algen. |
| | Oeland (Skäggenäs). | 0-1 | Steine, Fucus. |

K. Möbius.

## C. Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Thiere.

### Vorbemerkung.

Auf der Fahrt nach Arendal wurden an folgenden Stellen Thiere gefangen:
Sprogö. 25—30 Faden.
Romsö. 18 Faden.
Zwischen Samsö und Seeland. 27 Faden.
18 Seemeilen SO von Knarhoi. 7 Faden. Grober Sand.
NNO von Skagen, 18 Seemeilen. 108—110 Faden. Hellblauer, thoniger Schlick.
Arendal, SSO von. 350—364 Faden.
Arendal, Rhede. 45 Faden. Felsiger, thoniger Grund.
Arendal, Schären. 50 Faden. Felsig. Schlickansammlung zwischen Felsen.
Arendal, Schären In verschiedenen Tiefen auf Schlamm, Seegras, Algen, kleinen Steinen, todten Muscheln.
Arendal, Hafen. 8—20 Faden. Grund steinig, sandig, muddig. Seegras, Fucoiden. (Hier sammelte im September 1871 Herr Prof. Kupffer und vereinigte seinen Fang gütig mit den Sammlungen der Kommission.)
Marstrand. 38 Faden. Schlick.
Känsö. 5 Faden. Seegras, Fucoideen.
Helsingör. 20 Faden. Schlick.
Malmö (Saltholmkalkbänke). Seegras, Algen.
Grosser Belt bei Corsör.

### Silicispongiae.

Pachychalina Sdt. sp. Arendal.
Siphonochalina Sdt. sp. Arendal.
Chalinula ovulum Sdt. Grosser Belt.
Amorphina panicea Sdt.
Pellina bibula Sdt. Arendal.

Polymastia mamillaris Bowk. Grosser Belt.

Polymastia mespilus n. sp. Arendal.

Basaler, gegen $1\frac{1}{2}$ Cm. dicker Bulbus mit röhrigen, oben geschlossenen Fortsätzen. Die Binnenmasse ist sehr locker. In der Rindenschicht sammeln sich die Nadelzüge, welche nun in die Röhren aufsteigen, hier jedoch kein so regelmässiges Maschennetz bilden, als bei Pol. mamillaris. Es sind durchweg schlanke, aber sehr verschieden lange und zum Theil äusserst feine Stecknadeln mit wenig entwickelten Köpfchen.

Keine der Bowerbank'schen Speciesdiagnosen passt.

Suberites Lütkenii Sdt. Arendal, Helsingör.

Hymeraphia plicata n. sp. Arendal.

Die Gattungsdiagnose Bowerbank's lautet: „Skelet eine Basalmembran, in welcher zahlreiche, weit von einander getrennte Nadeln entspringen. Diese erstrecken sich durch die ganze Sarcodeschicht bis oder über die Hautoberfläche des Schwammes".

Wie wenig hiermit anzufangen, habe ich schon früher gezeigt. Die Gattung kann nur provisorisch bestehen zum Unterbringen von Formen, deren eigentliche Verwandtschaft noch nicht klar. Nur in diesem Sinne benenne ich ein Exemplar, eine gefaltete, hier und da mit Knoten besetzte Membran. Die concave Seite der membranösen Theile und die Aussenseite der Knoten tragen lange feine Nadeln ohne Anschwellung. Ausserdem enthalten sie eine unregelmässige Schichte Stecknadeln, theils glatte, theils höckerige, deren Köpfe in den membranösen Theilen an der convexen Fläche, in den Knoten inwendig sich befinden.

Esperia Sdt. sp. Arendal.

Bruchstück einer Desmacidonform mit symmetrischen Doppelhaken und stumpf-spitzen Nadeln.

Esperia anceps n. sp. Arendal.

Die Beschreibung dieser Varietätengruppe ist in meiner Bearbeitung der von der Germaniaexpedition gesammelten ostgrönlandischen Spongien enthalten.

Esperia lucifera n. sp. Arendal.

Habitus knollig und massig. Nadeln ohne Anschwellung, stumpf-spitz, in einzelnen Stücken jedoch mit einem Ansatz zum Köpfchen. In einer Varietät die kleinen Körperchen mit mittleren Knötchen (cfr. I. Supplement d. adr. Spongien, T. III, Fig. 12 c), 0,02 bis 0,034 Mm. Ganz allgemein sind jene, von mir zuerst bei Esperia massa beschriebenen feinsten Nadeln, welche Kölliker für Spermatozoide angesprochen hat, und deren bündelweise Entstehung in Zellen in der vorliegenden Art überaus deutlich ist. Die Zelle streckt sich, und indem der grosse Kern mit dem Kernkörperchen bis zum Zerfall der Zellmembran wandständig bleibt, sondert sich der Inhalt in fein gekräuselte Streifen. Ein jeder derselben wird zu einer Nadel, und wenn diese genugsam erhärtet, d. i. verkieselt sind, platzt die Zelle und die sich nach einer Seite hin zusammenziehende Membran hält das Nadelbündel noch eine Zeit lang zusammen.

Die S-förmigen, 0.02 Mm. langen Spangen entstehen auf folgende Weise. Die Membran einer vollständigen Zelle verdickt sich in einem S-förmigen Streifen und verkieselt in ihm. Nachdem dies geschehen, zerfällt die Zelle, wobei häufig der Kern noch länger in einer Biegung der Spange haften bleibt. Die ganz eigenthümliche Schweifung dieser Spangen erklärt sich also aus ihrem Entstehen auf der Oberfläche einer Kugel oder eines Ellipsoides.

Von Ankerzähnen sind zwei Sorten zu unterscheiden.

Die kleinere, 0.0248 Mm., kommt immer einzeln vor, die grössere von 0.063 bis 0.07 Mm. ist, bevor sie sich einzeln zerstreut, in den von Bowerbank abgebildeten Nestern vorgefunden. Auch sie gehen aus einer Verkieselung von Zellmembranen hervor, wobei zuerst die Axe angelegt wird, manchmal im Ganzen, manchmal in mehreren an einander stossenden Längsabschnitten. Hieran fügen sich die kappenartigen Umbiegungen und Seitenlappen. Während dies geschieht, wird der körnige Zellinhalt klarer und verschwindet mehr und mehr. Der nicht verkieselte Theil der Membran ist noch vorhanden, nachdem der Kieselkörper schon ganz vollendet, und eben so lange ist auch der Zellkern da, meist in dem schmalen Schaftende. Diesen Vorgang habe ich bei den einzeln entstehenden Ankerzähnen vollständig verfolgen können. Von der gleichen Entstehung der in Nestern zusammenhängenden grossen Zähne habe ich mich zwar auch überzeugt, allein es ist mir noch nicht gelungen, zu constatiren, auf welche Weise diese eigenthümliche Anhäufung zu Stande kommt. Möglicher Weise geht der Verkieselung ein eigenthümlicher Zellentheilungsprocess vorher.

Mit Sicherheit habe ich bis jetzt drei Arten von Zellen unterschieden: die Geisselzellen, die — nach Haeckel aus denselben hervorgehenden — Keimzellen und die verkieselnden Zellen.

Axinella (cinnamomea?) Sdt. Arendal.

Phakellia ventilabrum Bowk. Arendal.

Oscar Schmidt.

## Calcispongiae.

Ascetta sagittaria Hckl. Grosser Belt.
Ascortis fragilis Hckl. Grosser Belt.
Ascalaris armata Hckl. Arendal.
Ascandra complicata Hckl. Sund.
Sycandra villosa Hckl. Arendal.
Sycandra ciliata. Hckl. Arendal u. grosser Belt.

E. Haeckel.

## Coelenterata.

### Hydromedusae.

Podocoryne carnea Sars (auf Nassa reticulata L.). Känsö.

Eudendrium rameum Pall. Arendal. 45 Faden.

Sertularia pumila L. Grosser Belt.

Sertularia rugosa L. Grosser Belt.

Sertularia abietina L. Romsö, grosser Belt. 18 Faden.

Sertularia tricuspidata Ald. Arendal.

Halecium Beanii Johnst. Grosser Belt.

Campanularia flexuosa Hincks. Gr. Belt.

Campanularia verticillata L. O von Samsö. 27 Faden.

Lafoëa dumosa Flem. Arendal. 45 Faden.

### Anthozoa.

Alcyonium digitatum L. Arendal.

Briareum grandiflorum Sars. Arendal. 40 Faden.

Pennatula phosphorea L. Har. lancifolia, Subvar. variegata Kölliker (Pennatuliden p. 132). Arendal, Marstrand, Gotenburg.

Virgularia mirabilis Müll. Arendal.

Actinia plumosa Müll. Arendal.

Actinia crassicornis Müll. Arendal.

Actinia mesembryanthemum Ell. Sol. Romsö, grosser Belt.

Caryophyllia Smithii Stokes et Broderiep. Arendal.

## Echinodermata.

### Crinoidea.

Comatula Petasus Düb. Kor. Arendal.

### Asteroidea.

Ophiothrix fragilis O. F. Müll. Arendal.

Ophiocoma nigra O. F. Müll. Arendal.

Ophiopholis aculeata O. F. Mull. Knarhoi, Sprogö.

Amphiura Chiajei Forb. Arendal, Marstrand.

Ophioglypha albida Forb. Känsö, Romsö, Knarhoi, Sprogö.

Ophioglypha texturata Forb. N von Skagen, Knarhoi, Romsö, Känsö.

Astropecten Mülleri M. et Tr. Arendal.

Solaster papposus L. Romsö.

Cribrella sanguinolenta O. F. Müll. Arendal, Romsö, Sprogö.

Asteracanthion rubens L. Arendal, Känsö, grosser Belt.

Asteracanthion glacialis O. F. Müll. Arendal.

### Echinoidea.

Echinus Dröbachiensis Müll. Arendal, Knarhoi, Romsö, grosser Belt, O von Samsö.

Echinus miliaris Leske. Arendal.

Echinocyamus pusillus O. F. Müll. Arendal.

Brissus lyrifer Forb. Arendal.

Amphidetus cordatus Penn. Arendal, Romsö.

Amphidetus roseus Forb. Arendal.

### Holothuroidea.

Cucumaria pentactes Müll. Arendal.

Cucumaria Hyndmanni Forb. Arendal.

Thyone fusus Müll. Arendal.

Psolus phantapus Strussenf. Romsö, grosser Belt.

Synapta inhaerens Müll. Arendal.

(An der Bestimmung der Echinodermen hat der Arzt der Pommerania, Herr Dr. Schotte, gütig Theil genommen.)

## Bryozoa.

### Cyclostomata.

Crisia eburnea L. Arendal, Romsö, Känsö.

Tubulipora repens L. Romsö, 18 Faden.

Tubulipora fimbria Lm. Arendal.

Hornera lichenoides L. Arendal.

Discoporella verrucaria L., forma crassiuscula Smitt. Arendal.

Discoporella verrucaria L., forma hispida Flem. Arendal. 45 Faden.

## Chilostomata.

Cellularia reptans L. Arendal.
Gemellaria loricata L. Romsö. 18 Faden.
Caberea Ellisii Flem. Arendal.
Flustra chartacea Gmel., forma membranaceo-truncata L. Arendal.
Flustra securifrons Pall. Arendal.
Flustra foliacea L. Arendal.
Membranipora arctica D'Orb. Arendal.
Membranipora pilosa L. forma membranacea Müll. Malmö.
Escharipora punctata Hass. Arendal.
Escharella linearis Hass. Arendal.
Mollia vulgaris Moll. Arendal.
Myriozoum crustaceum Sm. Arendal. 45 Fad.
Lepralia Pallasiana Moll. Känsö.
Porella laevis Flem. Romsö. 18 Faden.
Eschara verrucosa Esp. forma propinqua Sm. Arendal.
Eschara cervicornis Pall. Arendal.
Discopora coccinea Abildg. forma ventricosa Hass. (mit 4 Stacheln am Rande der Oeffnung). Grosser Belt.
Cellepora ramulosa L. forma avicularis Hincks. Arendal.
Retepora cellulosa L. forma Beaniana King. Arendal.

K. Möbius.

## Annelidae.

Aphrodite aculeata L. Arendal, Rhede.

Sigalion tetragonum Oerst. (Leanira tetragona Mlmgr.) N von Skagen. 110 Faden.

Enipo Kinbergi? Mlmgr. Nord. hafs-annul. pag. 83 Oefv. Vetens. Akad. Förh. 1865, Tab. X, 12. Marstrand.

Ein Exemplar. Stimmt in allem Wesentlichen mit dem von Malmgren beschriebenen Thiere, namentlich auch in der Gestaltung des Ruders mit seinen Anhängen; nur kann ich hierzu ergänzen, dass auch dem oberen Ruderaste eine Acicula zukommt, und zwar eine knieförmig geknickte. Ebenso, wie den Exemplaren, die Malmgren vorlagen, fehlt bei unserem der unpaare Stirntentakel, es ist nur ein konvexer, niedriger Knopf vorhanden; die Aftercirren fehlen gleichfalls. Die Antennen sind dreigliederig: stumpf-kegelförmiges Basalglied, spitz-kegelförmiges Mittelstück und ein zartes kurzes Endfädchen auf der Spitze des letzteren. Malmgren zeichnet einfache Tentakel.

Polynoë squamata L. (Lepidonote squamata Oerst.). Grosser Belt, Arendal, Romsoe).

Polynoë cirrata Müll. (Lepidonote cirrata Oerst.). Romsö. 18 Faden.

Laenilla glabra Mlmgr. Nord. hafs-annul. pag. 73. Romsö. 18 Faden.

Laenilla alba? Mlmgr. ibid. Polynoë laevis? Aud. M. Edw. Romsö. 18 Faden.

Ein schadhaftes Exemplar. Bestimmung nicht ganz sicher.

Hyalinoecia tubicola Müll. (Nereïs tubicola Müll.). Arendal. Mlmgr. Oefv. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1867. pag. 181. Tab. IX, F. 49.

Sehr gemein im Hafen und auf der Rhede von Arendal, auf sandigem Grund.

Lumbriconereïs fragilis Müll. (Lumbriconereïs fragilis Oerst.). Marstrand.

Nereis pelagica L. (Nereilepas fusca Oerst.). Romsö, Marstrand, Arendal.

Nereis Dumerilii Aud. M. Edw. (Nereilepas variabilis Oerst.). Marstrand, Arendal.

Nereis zonata Mlmgr. Nord. hafs-annul. pag. 382. Arendal.

Nephthys ciliata Müll. (Nephthys borealis Oerst. Ann. dan. consp. pag. 32). N von Skagen. 110 Faden.

Nephthys assimilis Oerst. Ann. dan. consp. pag. 33, Fig. 93, 100.

Nephthys incisa Mlmgr. Nord. hafs-annul. pag. 105, Tab. XII, 21. N von Skagen. 110 Faden.

Notophyllum polynoïdes Oerst. Dyr ved. Dröback pag. 12, F. 12.

Phyllodoce mucosa Oerst. Ann. dan. consp. pag. 31.

Eulalia sanguinea Oerst. Ann. dan. consp. pag. 28, Fig. 80, 82. Romsö. 18 Faden.

Glycera alba H. Rathke. Nov. Act. Tom. XX, 1. pag. 173. Marstrand, Arendal.

Glycera capitata Oerst. Marstrand.

Goniada maculata Oerst. Ann. dan. consp. pag. 33. Marstrand.

Zwei Exemplare mit 8 Kieferspitzen, statt der von Oersted angegebenen 7, im Uebrigen ganz überein stimmend.

Goniada spec.? Arendal.

Ein schlecht konservirtes Exemplar, mit 10 Kieferspitzen jederseits am Rüssel.

Aricia spec.? N von Skagen. 110 Faden.

Ein am hinteren Ende beschädigtes Exemplar, 7 Cm. lang, das mit keiner der beschriebenen Arten zu identificiren ist. Am nächsten steht es dem von Kinberg abgetheilten Genus „Phylo" (Oefv. Vetens. Akad. Förhandl. 1865, pag. 251). Die Charactere sind folgende:

Kopflappen nackt, ohne Augen und Anhänge; Mundöffnung vom Buccalsegment und ersten Körpersegment umschlossen. Die fünf ersten Segmente (inclusive das Buccalsegment) kiemenlos. Wechsel der Borsten und Ruder vom 16. zum 17. Segment, also, die hintere Körpertheilung beginnt mit dem 17. Segment.

In der vorderen Körperabtheilung sind die Borsten des oberen und unteren Ruders gleichartig: einfach linear, leicht gekrümmt, im mittleren, etwas breiteren Abschnitt durch eine Doppelreihe kurzer, aber breiter Zähne, sägenartig gestaltet (setae annulato-serrulatae), in eine feine glatte Spitze auslaufend, während der basale Abschnitt der Borsten fein längsgestreift ist.

Die Borsten des unteren Ruders sind kürzer und stärker gekrümmt, als die des oberen.

Die starken Nadeln (Aciculae) des unteren Ruders pfriemenförmig, an der Spitze nicht gebogen. Bei dem vorliegenden, seit 10 Monaten in Spiritus aufgehobenen Exemplare fanden sich Nadeln nur im 13., 14., 15., 16. Segment, und zwar beiderseits. Ob sie aus den vorderen Segmenten ausgefallen, liess sich nicht entscheiden.

In der hinteren (etwa in 120 Segmenten erhaltenen) Körperabtheilung feine, glatte, nicht gekrümmte Haarborsten, in zwei ungleichen Bündeln an schwach entwickelten Rudern vertheilt. Das obere Ruder mit mehreren (bis fünf) Nadeln und zahlreichen Borsten, das untere mit einer Nadel und einigen wenigen Borsten. Am oberen Ruder ein konischer Cirrus von der halben Länge des entsprechenden Kiemencirrus; am unteren Ruder ein kurzer Cirrus mit blattartigem Anhang an seiner dorsalen Seite. Hart ventralwärts vom unteren Ruder ein kleiner konischer Bauchcirrus (papilla lateralis Kinberg). Malmgren erwähnt nur der A. Cuvieri, als an der Küste von Bohuslän vorkommend.

Die Differenzen unseres Thieres von sämmtlichen bisher beschriebenen Arten rechtfertigen eine besondere Bezeichnung. Ich verschiebe diese in der Hoffnung, dass bei erneutem Besuch derselben Stelle sich noch Exemplare desselben finden lassen. Jedenfalls ist es ein für unsere Meere interessanter Fund.

Eumenia crassa Oerst. Annul. danic. consp. pag. 47. Marstrand, Arendal.

Sehr gemein bei Arendal, vorzüglich im Tromösunde, in Mud bei 6—12 Faden Tiefe.

Ammotrypane aulogaster H. Rathke. Nov. Act. Tom. XX, I. pag. 188, Tab. X, Fig. 1. Arendal, 12—45 Faden, Marstrand.

Zu der von Rathke und Ed. Grube (a. a. O.) gegebenen Beschreibung kann ich folgende Ergänzungen mittheilen: Die von diesen Beobachtern an der Seite des Kopfes beschriebene Grube oder Oeffnung entsteht nur durch Beschädigung. An frischen und gut conservirten Exemplaren trifft man statt der Oeffnung einen zapfenförmigen stumpfen Höcker, in den eine Gefässschlinge hineingeht. An der Vorderseite dieses Zapfens findet sich eine halbkugelige Hervorragung, innerhalb welcher eine Schicht schwärzlichen Pigments, parallel der Oberfläche gelagert, angetroffen wird. Nach Behandlung mit erhärtenden Flüssigkeiten bricht der Zapfen leicht ab.

Segmentalöffnungen traf ich an keinem unserer 12 Exemplare. Herr Professor C. Semper hatte die Güte, mir drei aus den Gewässern der Philippinen stammende Exemplare zur Vergleichung zu übersenden. Alle drei Exemplare waren etwas kürzer und von gedrungenem Körper — im Verhältniss zur Länge von stärkerem Umfange — als die unsrigen, im Uebrigen aber bis auf alle Einzelheiten, ich möchte sagen, bis auf die letzte Borste mit denselben übereinstimmend. An zweien fand ich gleichfalls keine Oeffnungen, das dritte hatte deutliche, länglich ovale Oeffnungen am 7. bis 15. Segment. Sie sassen auf der Fläche des Bauchwulstes, die des 7. Segments hart vor der Basis des Rückencirrus, die folgenden ziemlich in der Mitte des betreffenden Segments.

Im Hafen und auf der Rhede von Arendal findet sich dieser Wurm auf steinig-schlickigem Grund, in Gesellschaft von Amphioxus, mit dem er nach dem Kolorit, den lebhaften Bewegungen und der äusseren Gestalt Aehnlichkeit hat. Dieselben geselligen Beziehungen hat Semper auch an den Ammotrypanen der Philippinen beobachtet.

Pectinaria auricoma Müller. Amphitrite auricoma Zool. danic. vol. I, pag. 26, Tab. XXVI. Arendal, Rhede.

Pectinaria belgica Pallas. Misc. Zool. 1766. pag. 122. Tab. 9, Fig. 3—13. — Pectinaria belgica Mlmgr. N. hfs.-Annul. pag. 356. Tab. 18, Fig. 42. Arendaler Rhede, Marstrand.

Ampharete gracilis Mlmgr. N. hfs.-annul. pag. 365. Tab. 26, Fig. 75. Romsö. 18 Faden.

Ampharete Goësi Mlmgr. N. hfs.-annul. pag. 364. Tab. 19, Fig. 45. Arendal, Hafen.

Melinna cristata Sars. Sabellides cristata. Faun. lit. Norv. II. pag. 19 et 24. Tab. 2, Fig. 1—7 Melinna cristata Mlmgr. N. hfs.-annul. pag. 371. Tab. 20, Fig. 50. N von Skagen. 110 Faden.

Amphicteïs Gunneri Sars Amphitrite Gunneri. Beskrivelser og Iagttag. pag. 50. Tab. 11, Fig. 30. Amphicteïs Gunneri Mlmgr. N. hfs.-annul. pag. 365. Tab. 19, F. 46. Arendal Hafen.

Artacama proboscidea Mlmgr. N. hfs.-Annul. pag. 394. Tab. 23, Figur 60. Arendal, Hafen.

Terebellides Strömii Sars. Arendal Hafen, Marstrand.

Terebella debilis Mlmgr. N. hfs.-Annul. pag. 378. Tab. 22, Fig. 37. Arendal Hafen.

Terebella Danielssenii Mlmgr. N. hfs.-Annul. pag. 379. Tab. 21, Fig. 54. Arendal Hafen.

Terebella zostericola Oerst. De reg. marin. pag. 68. Nicolea zostericola Mlmgr. N. hfs.-Annul. pag. 381. Tab. 26, Fig. 76. Arendal Hafen.

Nicolea arctica Mlmgr. N. hfs.-Annul. pag. 381, Tab. 24, Fig. 66, 67. Arendal Hafen.

Thelepus circinnata Fabr. Amphitrite circinnata Fabric. Fauna groenland. pag. 286. Thelepus circinnata Mlmgr. N. hfs.-Annul. pag. 387. Tab. 22, Fig. 58. Arendal Hafen.

Amphitrite cirrata Müll. Prodrom. Zool. danic. n. 2617. Amphitrite cirrata Mlmgr. N. hfs.-Annul. pag. 375. Tab. 21, Fig. 53. Terebella cirrata Leuckart. Arch. f. Nat. 1849. I. pag. 171, Tab. 3, Fig. 5. Romsö 18 Faden, Sprogö 25 Faden.

Lysilla Lovénii Mlmgr. N. hfs.-Annul. pag. 393. Tab. 25, Fig. 71. Marstrand.

Zwei Exemplare dieses seltenen Thieres, von denen das grössere sehr gut erhalten ist.

Pista cristata Müll. Amphitrite cristata Müll. Zool. danic. Tab. 70. Fasc. II, pag. 40. Terebella cristata Sars. Reise i Lofoten etc. 1859, pag. 18—19, Pista cristata Mlmgr. N. hfs.-Annul. pag. 382. Tab. 22, Figur 59.

Dieser wenig bekannte Wurm wurde in fünf Exemplaren gefunden, die in ihren Characteren mit der von Malmgren gegebenen Beschreibung so vollständig übereinstimmen, dass die Identität zweifellos ist.

Es war ein grösseres und vier kleinere Exemplare, die den einen Character der Gattung, die Unbeständigkeit in Zahl und Stellung der Kiemen, recht vollständig illustrirten.

Das grössere Exemplar, 7 Cm. lang, mit 118 erhaltenen Segmenten, zeigt zahlreiche lange (zurückgelegt bis zum 25. Segment reichende) rinnenförmig gestaltete Tentakelcirren am Kopflappen und zwei Paar langgestielte keulenförmige Kiemen von ungleicher Grösse. Die vorderen, grösseren sitzen auf dem zweiten, die hinteren kleineren auf dem dritten Segment. Der Grössenunterschied ist auffallend. Während die linke vordere Kieme 8 bis 9 Mm. in der Länge misst, ist die hintere linke kaum 1 Mm. lang, die beiden anderen, wiederum unter sich ungleichen, zeigen mittlere Dimensionen.

In der längsten Kieme ist der Stiel fast doppelt so lang, als der Kiemenbüschel. Der Stiel, von einer durchsichtigen Scheide umschlossen, zeigt in seiner Axe zwei parallel neben einander laufende Gefässstämme. Bei der Bildung des Kiemenbüschels verzweigen beide Stämme sich von derselben Stelle an. Das Characteristische ist hier nun, dass vom Beginn der Verzweigung an beide Stämme sich mehrfach spiral um einander drehen.

Von den vier kleineren Exemplaren enthält das eine drei Kiemen und eine knopfförmige Spur einer hervorkeimenden vierten, die übrigen drei nur je zwei Kiemen von wechselnder Lagerung. An zwei Exemplaren dieser letzteren sassen beide Kiemen auf dem zweiten Segment, bei dem einen die grössere rechts, bei dem andern links. An dem vierten Exemplar fand sich die grössere Kieme auf dem zweiten, die kleinere auf dem dritten Segment.

Maldane Sarsii Mlmgr. Oefv. Vetens. Akad. Forhandl. 1867. pag. 208. Tab. 11, Fig. 57. Kattegat, 20 Faden.

Praxilla praetermissa Mlmgr. Oefv. etc. 1865. pag. 191 und ibidem 1867. pag. 209. Tab. 12. Fig. 62.

Rhodine Lovénii Mlmgr. Oefv. etc. 1865. pag. 189 und 1867, pag. 209. Tab. 11, Fig. 61. Marstrand

Siphonostomum plumosum H. Rathke. Nov. Acta etc. 1843. pag. 208.

Siphonostomum vaginiferum H. Rathke. Ibid. pag. 211.

Siphonostomum villosum H. Rathke. Ibid. pag. 215. Romsö, 18 Faden.

Sabella pavonia Sav. Syst. des Annel. descript. de l'Egypte, 2. edit. 1826. XXI. pag. 414. Grube Arch. f. Naturg. XII. 1846. pag. 57. Malmgr. Oefv. Vetens Ak. Forh. 1865. pag. 398. Tab. 27, Fig. 82. Arendal Hafen.

Serpula crystallina Scac. Placostegus crystallinus Philippi. Arch. f. Naturg. 1844. I. pag. 192. Romsö 18 Faden.

Serpula pectinata Phil. Eupomatus pectinatus Phil. Ibid. pag. 195. Romsö 18 Faden.

Serpula tricuspis Phil. Pomatoceros tricuspis Phil. Ibid. pag. 194. Romsö 18 Faden.

Serpula vermicularis L. Phil. Ibid. pag. 191. Romsö 18 Faden. C. Kupffer.

# Crustacea.

## Cirripedia.

Balanus porcatus da Costa. Arendal, Romsö, Sprogö.
Balanus crenatus Bruguière. (Auf Mytilus edulis.) Arendal.
Scalpellum vulgare Leach. Arendal.

## Copepoda.

Temora longicornis Müll. An der Oberfläche. Arendal.

## Cladocera.

Podon polyphemoides Leuck. Oberfläche. Kattegat.

## Isopoda.

Idotea tricuspidata Desm. Arendal, Känsö.

## Amphipoda.

Caprella linearis L. Grosser Belt.
Protella phasma Mont. Arendal.
Ampelisca Gaimardii Kröy. Arendal, Marstrand, Romsö.
Gammarus longimanus Leach. Arendal.

## Cumacea.

Cuma nasica Kröy. $17^1/_2$ Meile N von Skagen, 110 Faden.

## Decapoda.

Pandalus annulicornis Leach. Arendal, Grosser Belt.
Hippolyte spinus Leach. Arendal.
Palaemon squilla L. Arendal. Känsö.
Pontophilus spinosus Leach. Arendal.
Crangon echinulatus Sars. Arendal.
Crangon vulgaris Fab. Arendal, Romsö.
Calocaris Macandreae Bell. Arendal.
Galathea squamifera Leach. Arendal.
Galathea strigosa Fab. Arendal.
Pagurus bernhardus L. Arendal, Känsö, Romsö.
Ebalia Cranchii Leach. Arendal.
Inachus Scorpio Fab. (Mit Eiern unter dem Hinterkörper.) Arendal, Romsö.
Stenorhynchus rostratus L. Arendal, grosser Belt.
Eurynome aspera Leach. Arendal.
Hyas aranea L. Arendal, Känsö.
Portunus depurator L. Arendal.
Portunus arcuatus Leach. Arendal.
Cancer pagurus L. Arendal.

## Pycnogonida.

Nymphon grossipes Müll. Arendal.
Pycnogonum littorale Ström. Arendal, Sprogö.

# Mollusca.

## Brachiopoda.

Terebratula caput serpentis L. Arendal.

## Lamellibranchia.

Anomia ephippium L. Arendal 45 Faden.
Ostrea edulis L. Arendal.
Pecten varius L. Arendal.
Pecten tigrinus Müll. Arendal.
Pecten Testae Bivona. Arendal.
Pecten septemradiatus Müll. Arendal.
Lima Loscombii Sow. Arendal.
Mytilus modiolus L. Romsö, O von Samsö 27 Faden, grosser Belt.
Mytilus edulis L. Arendal.
Modiolaria discors L. Arendal, Romsö.
Modiolaria marmorata Forb. Arendal.
Modiolaria nigra Gray. Romsö.
Nucula sulcata Bronn. Arendal, Marstrand.
Nucula tenuis Mont. N von Skagen 110 Faden.
Leda pernula Müll. Romsö.
Lucina spinifera Mont. Arendal.
Axinus ferruginosus Forb. Skagen.
Axinus flexuosus Mont. Arendal, Skagen 110 Faden.
Axinus Sarsii Phil. Arendal 50 Faden.
Cardium norvegicum Spengl. Arendal.
Cardium minimum Phil. Arendal.
Cardium fasciatum Mont. Arendal.
Cardium echinatum L. Arendal.
Cyprina islandica L. Arendal, Helsingör 20 Faden.
Astarte sulcata da Costa. Arendal, Romsö.
Astarte compressa Mont. Romsö.

Astarte borealis Chemn. (= A. arctica Gray). Romsö.
Astarte Banksii Leach. Arendal.
Venus ovata Penn. Arendal.
Venus gallica L. Arendal.
Venus exoleta L. Arendal.
Scrobicularia nitida Müll. Arendal, Romsö.
Solen pellucidus Penn. Arendal.
Solen siliqua L. Arendal.
Lyonsia norvegica Chemn. Arendal.
Neaera rostrata Spengl. Arendal, Romsö.
Corbula gibba Ol. Arendal.
Mya truncata L. Arendal.
Saxicava rugosa L. Arendal, Romsö.

## Solenoconchae.

Dentalium entalis L. Arendal, Romsö.

## Opisthobranchia.

Doris subquadrata Ald. u. Hanc. Arendal 45 Faden.
(Radulaformel: 5 . 1 . 0 . 1 . 5. Nach Alder und Hancock: Nudibranch. Moll. Fam. 1. Pl. 16 sollen nur 4 Seitenzähne vorhanden sein.)
Doris tuberculata Cuv. Arendal.
Philine aperta L. Arendal, Romsö.
Bulla utriculus Brocchi. (= Atys Cranchii Leach.) Arendal.
Acera bullata Müll. Romsö.
Cylichna cylindracea Penn. Arendal.

## Prosobranchia.

Pleurotoma Trevelyana Turt. Romsö.
Nassa reticulata L. Arendal. Känsö.
Fusus antiquus L. Romsö.
Trophon clathratus L. (Forb. a. Hanl.) Grosser Belt.
Buccinum undatum L. Arendal, Romsö, Känsö.
Purpura lapillus L. Arendal.
Aporrhais Pes Pelecani. L. Arendal.
Velutina haliotoidea Fab. Arendal, Romsö.
Natica Montacuti Forb. Romsö.
Natica glaucina L. (= N. Alderi Forb.) Arendal.
Natica groenlandica Beck. Romsö.
Turitella terebra L. (= T. communis Forb. a. Hanl.) Arendal, Romsö.
Littorina obtusata L. Känsö, Romsö.
Littorina littorea L. Känsö, Romsö.
Trochus zizyphinus L. Arendal, Romsö.
Trochus cinerarius L. Arendal 15 Faden, Romsö.
Emarginula crassa Sow. Arendal.
Puncturella (Patella) Noachina L. Romsö.
Tectura virginea Müll. Arendal, Romsö.
Patella pellucida L. Grosser Belt.
Chiton marginatus Penn. Arendal.
Chiton marmoreus Fab. Arendal, Romsö.
Chiton cinereus L. Arendal, Romsö, gr. Belt.

## Cephalopoda.

Sepiola Rondeletii Leach. Arendal.

# Pisces.

## Plagiostomi.

Raja radiata Don. Helsingör 20 Faden.

## Acanthopteri.

Scomber Scombrus L. Arendal.
Acht den 25. Juni gekaufte Exemplare wogen 5980 Gr.; ein Exemplar im Durschschnitt also 785 Gr. Ein Männchen von 738 Gr. enthielt 128 Gr. Milch. Im Magen hatte es 9 kleine Heringe.
Gasterosteus spinachia L. Arendal.
Gobius niger Schonev. Känsö.
Gunellus vulgaris Cuv. Val. Arendal, Känsö, Korsör.

## Anacanthini.

Merlangus carbonarius L. Arendal (Markt).
Merlangus vulgaris Cuv. Arendal (Markt).

## Lophobranchii.

Syngnathus typhle L. Känsö. 2 Männchen mit Eiern in den Bruttaschen, den 26. Juni.
Syngnathus ophidion L. Korsör.

K. Möbius.

# V.

## Betreffend den Fischfang auf der Expedition.

Eine der Aufgaben, welche der Expedition gestellt worden waren, war der Fang, die Untersuchung und Beobachtung der Fische.

Die Ausrüstung für diesen Zweck war nicht unbedeutend. Für die eigentliche Fischerei waren an Bord:

Ein grosses Zugnetz,
Ein Zehsennetz,
Vier Kurrnetze,
Zwei Macreltreibgarne,
Ein Häringtreibgarn,
Vier Buttstellnetze,
Vier Aalkörbe mit Spund,
Zwei Bügelnetze für Fische und Garnelen,
3 Satz Setzangeln (à 100 Stück),
Ein Dutzend Fischangeln mit A-Lothen,
Eine beträchtliche Menge von Reservenetzen und ferner ausreichendes Material an Tauwerk und Winden.

Alle diese Fanggeräthe sind zur Verwendung gekommen, zum Theile so stark, dass der Reservevorrath an Netzen kaum ausreichte, die Zerreissungen und Verluste zu decken.

Zur Handhabung dieser Netze waren ausser Herrn Holm vier Ellerbecker Fischer an Bord, dieselben waren unter den Matrosen der kaiserlichen Marine ausgesucht worden, mussten aber zum Theil den Dienst mit versehen, so dass sie sehr angestrengt gearbeitet haben.

Nach dem Ausfall der Probefahrten nach Korsör und Arendal liess sich bereits mit Bestimmtheit voraussehen, dass der eigentliche Fischfang wenig befriedigend sein werde. Die schliessliche Ausbeute ist in der That eine sehr geringe.

Da bei Beginn der Expedition nicht allseitig und klar erkannt worden ist, dass von dem directen Fischfang mit Hülfe der Pommerania wenig erwartet werden könne, dürfte es richtig sein, zunächst die Frage, in wie weit man hoffen darf, auf derartigen Expeditionen erfolgreich zu fischen, auf Grund unserer Erfahrungen zu besprechen.

Die Fischerei wird an der Küste und auf freier See nur unter ganz bestimmten Bedingungen mit Erfolg betrieben. Die Fischer befischen bestimmte Gründe, welche ihnen in der Regel seit langer Zeit als Fischgründe für bestimmte Jahreszeiten bekannt sind, äusserst selten führt sie ein günstiger Zufall auf einen neuen Grund. Andere Male fischen sie nach Merkmalen, welche ihnen die Anwesenheit von Fischzügen (z. B. Makrelen) verrathen, oder sie locken die Fische durch Luftlöcher im Eise, durch Köder in lange liegenden Netzen herbei. Für den gewerbsmässigen Fischer sind diese oder ähnliche Bedingungen unerlässlich. Ferner muss für den Fischfang eine sehr beträchtliche Zeit zur Verfügung stehen. Die Fischer lassen die Netze Tage lang an demselben Ort

und stellen sie dort für Wochen und Monate hin, nur von Zeit zu Zeit den Fang herausnehmend, oder sie liegen vom frühsten Morgen, auch wohl die ganze Nacht durch, um zu angeln. Andere Male ziehen sie einen Tag lang das Zuggarn oder treiben viele Meilen weit mit ihren Netzen. Auch müssen sie oft viele Stunden in einem kleinen Bezirk umhertreiben, ehe sie hoffen dürfen, einen Zug von Fischen zu entdecken.

Selbst bei solchen Opfern an Zeit ist ihnen keineswegs der Fang sicher. Aus dem der Commission vorliegenden Bericht des Herrn Hagemeister in Lohme ergiebt sich beispielsweise für die Mitte der Ostsee folgendes Verhalten.

Während einer Periode von 107 Tagen des Häringsfangs war dort an 51 Tagen gefischt worden, also kaum die Hälfte der Zeit. 292 Mal ist dabei ein Boot einen Tag zum Fischen gewesen, auf jedes Boot kommen à Tag 665 Heringe.

Während nun einmal 8 Böte 68,750 Stück an einem Tage fingen, also jedes 8520 Stück, ward
an 3 Tagen von im Ganzen 19 Böten nichts gefangen
„ 1 „ „ 8 Böten 40 Stück à Boot 5 Fische
„ 1 „ „ 3 „ 40 „ à „ 13 „
„ 1 „ „ 8 „ 240 „ à „ 30 „
„ 1 „ „ 5 „ 160 „ à „ 32 „

Dies ergiebt für 43 Böte von je 292 und für 7 Tage von je 51 einen vollständigen Misserfolg, d. h. also, in der Fangzeit des am zahlreichsten auftretenden Fisches ward fast in $^3/_5$ der Fangzeit, in 63 von 107 Tagen nichts gefischt, an 56 Tagen ward überhaupt nicht versucht, zu fischen, und jeder 7. Versuch war ein Misserfolg.

Untersuchen wir nunmehr die Bedingungen, unter welchen mit der Pommerania gefischt werden konnte. Zwei Vortheile waren durch diese gewonnen, der eine die Geräumigkeit, welche es gestattete, viele Arten von Netzen mitzunehmen, der zweite, dass Tag und Nacht auf dem Wasser zugebracht werden konnte.

Dem gegenüber überwiegen jedoch die Nachtheile. Das Schiff selbst kann nicht zum Fischen benutzt werden. Alle directen Versuche, welche in dieser Beziehung angestellt wurden, missglückten. Dem Widerstand der Netze gegenüber ist nemlich die Kraft des Schiffes ganz unverhältnissmässig. Wenn vom Boote aus gefischt wird, beeinflusst das Netz die Bewegungen des Bootes in hohem Grade, es verlangsamt dieselben bedeutend und wenn ein starker Widerstand auf das Netz einwirkt, muss auch das Boot demselben nachgeben und wird ihn entweder langsam überwinden oder ausweichen müssen, so treibt das Netz leise und allmälig vorwärts.

Das Schiff, selbst wenn es einfach treibt, fühlt den Widerstand des Netzes entweder garnicht oder es wird beim Anhaken an schwere Steine so langsam im Lauf verzögert, dass der Stein mitgenommen wird oder das Netz zerreisst. Bei den betreffenden Versuchen, vom Schiffe aus zu fischen, ward das Netz ohne Ausnahme zerrissen. Noch unmöglicher ist das Fischen vor Dampf. Ohnehin ist es fraglich, ob die Fische nicht vor dem über sie hingehenden Schiffskörper fliehen.

Aus diesen Gründen scheint es überhaupt nicht möglich zu sein, vom Dampfboot aus zu fischen, oder wenigstens würde es eines ganz besonderen Studiums und Aufwandes von Apparat bedürfen, um ein Schiff, wie die Pommerania, zu solchem Zweck zu verwenden. Mit Sicherheit lässt sich voraussagen, dass dies Resultat in unseren Gewässern nicht entfernt der Mühe und den Kosten entsprechen würde.

Es blieb der Expedition nur übrig, mit Böten zu fischen. Auch dies hat eigenthümliche Schwierigkeiten. Wenn das Boot auch ohne jegliche Gefahr bei schlechtem Wetter auf der Ostsee fahren und arbeiten kann, so wird es doch bei etwas starkem Wellenschlage schwierig und gefahrvoll, Boote von Bord zu lassen oder wieder aufzunehmen. Man muss befürchten, dass dabei Menschen in Gefahr kommen oder auch das Boot zertrümmert werde, beides Grund genug, um von dem Versuch zum Fischen abzustehen.

Ein Umstand macht sich bei Expeditionen, wie der in Rede stehenden, geltend, welcher sich schwerlich ganz wird eliminiren lassen. Durch die Mannigfaltigkeit der Arbeiten an Bord tritt, trotz des besten Willens in allen Richtungen Genüge zu leisten, eine gewisse Erschöpfung ein, und diese wird am meisten bei denjenigen Arbeiten zur Geltung kommen, welche voraussichtlich erfolgslos sind. Wenn kein einziger Fischzug glückte, musste der Eifer für diese Arbeit nothwendig erlahmen. Nichts war so zeitraubend, wie wenn das Boot ausgeschickt wurde, um zu fischen, und je häufiger der Misserfolg wurde, desto zweifelhafter musste es erscheinen, ob man berechtigt sei, die kostbare Zeit auf neue Versuche in dieser Richtung zu verwenden. Für diese Fahrt war es im Interesse der Fischerei selbst wichtiger, die allgemeinen Verhältnisse des Meeres zu studiren. Wenn es nicht leicht gelang, Anhaltspunkte über die Verbreitung und Lebensweise der Fische zu gewinnen, wenn im Gegentheil eine weitere Ausdehnung der Versuche in letzterer Richtung die übrigen Erfolge der Expedition in Frage zu stellen drohte, musste schliesslich davon abgestanden werden.

Uebrigens waren die Schwierigkeiten, welche sich der speciellen Fischerei entgegengestellt haben, der Hauptsache nach von der Commission vorausgesehen und es war von ihr dagegen dasjenige Mittel in Vorschlag gebracht, welches am besten geeignet scheint, mit dem Dampfboot einen Erfolg zu erzielen.

In der Eingabe ihrer Vorschläge für eine Expedition vom 14. October 1870 ward von ihr empfohlen

„ein kleineres, zum Befischen des Grundes geeignetes Fischerfahrzeug mit sachkundiger Bemannung“ dem Dampfboote beizugeben. Dieser Vorschlag konnte nicht zur Ausführung kommen, es lässt sich jedoch leicht übersehen, dass ein Fahrzeug nur für den Zweck der Fischerei und mit eigener Bemannung versehen, in der günstigsten Weise hätte eingreifen können. Ob sehr viel mehr Fische gefangen worden wären, steht freilich dahin, aber es hätte mit solchem Boote öfter und länger gefischt werden können, als jetzt möglich war.

Immer wird der Zweck noch besser erreicht werden, wenn eigends ein seetüchtiges Fischerfahrzeug mit einem Gelehrten an Bord selbstständig zum Fischen ausläuft.

Soll auf der Hauptexpedition ohne die Zugabe eines Fischerbootes gefischt werden, dürfte nach den gemachten Erfahrungen nur übrig bleiben, mit Netzen zu fischen, welche gestatten, sowohl Fische zu fangen, als auch niedere Seethiere und Seepflanzen mit herauf zu bringen. In diesem Falle wird die Arbeit nie ganz verloren sein, obgleich sie nicht so vollkommen beschafft werden wird, als wenn sie ausschliesslich auf die eine oder andere Thierart gerichtet wäre. Ein solches Netz würde etwa das Keutelgarn sein, wie es im curischen Haff Verwendung findet.

Auf der Expedition wurde an 13 Tagen der Fischfang versucht. Von den 60 Tagen der Expedition lag sie 20 Tage in den Häfen, sei es durch Krankheiten, sei es durch Aufnahme von Kohlen, widriges Wetter oder bestimmte Zwecke, welche am Lande verfolgt werden sollten, am Weiterfahren gehindert. Von den restirenden 40 Tagen sind wohl 10 Tage abzurechnen, als nothwendig für die Zurücklegung der durchlaufenen Strecke. Es ist demnach noch öfter wie an jedem dritten Tage gefischt worden, wenn, wie billig, nur die Zeit in Rechnung kommt, wo es überhaupt möglich war, zu fischen. Gefangen sind folgende Fische:

Cottus scorpius (Seescorpion). Ostergarnsholm, Wallfischinsel, Mittelbank und Arendal, im Ganzen 13 Exemplare.

Cottus bubalis. Bei Sassnitz.

Gasterosteus cataphractus. Fehmarn.

Gasterosteus pungitius. Dalarö, Lauterbach.

Aspidophorus aculeatus. Dalarö, Lauterbach, Neufahrwasser, Pillau.

Gobius niger, Gobius minutus, } Dalarö, Slitehamn. Greifswalder Bodden. Lauterbach, Poel u. a. m.

Cyclopterus lumpus, Seehase. Rönnestein, Wismar, Hiddensö.

Gunellus vulgaris (Butterfisch). Skaggenäs, Revekol, Wismar, Stolper Bank, Lohme, Fehmarn.

Gadus morrhua (Dorsch). Stoller Grund, Dalarö.

Merlangus vulgaris, Wittling. Arendal.

Platessa vulgaris, Goldbutt. Fehmarn, Ystadt, Dalarö, Revekol.

Platessa flesus, Flunder. Ystadt, Dalarö, Ronehamn, Revekol.

Platessa limanda, Kliesche. Ystadt.

Pleuronectes maximus, Steinbütt, 5 Stück. Ystadt, Lohme.

Anguilla fluviatilis (Aal). Känsö, Cimbrishamn.

Syngnathus ophidion, Syngnathus typhle, Syngnathus acus, } Seenadeln, häufig.

Raja radiata. Korsör.

Ausser diesen Thieren, die zum Theil mit dem Schleppnetz gefischt wurden, sind noch auf den Märkten zur Untersuchung angekauft worden, in Arendal Makrelen (Scomber scombrus) und Köhler (Merlangus niger), in Ronehamn Heringe (Clupea harengus), in Arnage Steinbütt, in Memel Lucioperca sandra (Sander).

Hier mögen noch einige Beobachtungen des Mageninhaltes und der Geschlechtsdrüsen zusammengestellt werden.

Die Makrelen in Arendal (25. Juni) enthielten im Magen junge Heringe, sie waren mit Laich strotzend gefüllt, der $\frac{1}{5}$ ihres Körpergewichts ausmachte. Ein am 6. Juli gefangener Goldbütt enthielt im Darm sehr viele Syndosmya (Scrobicularia) alba, einige Cardium fasciatum und einige Wurmröhren.

Verschiedene Pleuronectiden am 7. Juli vor Ystadt gefangen, enthielten im Darm kleine Kruster und Würmer; ein am 11. August gefangener Flunder enthielt Tellina baltica und Idotea entomon. Die Geschlechtsorgane der Pleuronectiden wurden unentwickelt gefunden. Heringe, am 21. Juli in Ronehamn gekauft, enthielten im Magen kleine Krebse, nemlich Temora finmarchica, Dias longiremis und Podon intermedius. Acht am 24. Juli gefangene Cottus scorpius enthielten im Magen nur eine Art Krebse: Cuma Rathkii, ein am 10. August gefangenes Thier ausserdem noch Idotea entomon und Polynoë cirrata. Ein Sander enthielt kleine Fische.

Viele der Fische, unter anderen 6 Aale von verschiedenen Stellen, hatten nichts im Magen.

Die Syngnathusarten hatten in den Bruttaschen weit entwickelte Eier.

Im Skaggerrack wurden Ende Juli zahlreiche Fischeier, einem Knochenfisch angehörig, treibend gefunden. Es liess sich nicht entscheiden, von welcher Fischart sie stammten. Die gemachten Beobachtungen sind so spärlich, dass an dieser Stelle keine Schlussfolgerungen daraus gezogen werden können.

Es scheint, dass die Zeit zur Beobachtung der Fischerei überhaupt nicht glücklich gewählt worden ist, denn auch die Fischmärkte boten kein Material, sondern erwiesen sich, soweit wenigstens die Expedition darüber eine Anschauung gewinnen konnte, sehr ärmlich.

Nur Arendal machte eine Ausnahme und bot reichlich Material, jedoch fiel dieser Platz nicht eigentlich in den Bereich der diesjährigen Expedition. Als die Pommerania sich Arendal näherte, konnten 22 Fischerfahrzeuge von je etwa 2 Tonnen Gehalt, gezählt werden, welche, schön gebaut und reinlich gehalten, mit festem Deck und Jachttakelage versehen, auf der Tiefe vor Arendal mit je 10—12 Angeln auf Makrelen fischten. Die Fahrzeuge, welche 4 bis 5 Mann an Bord hatten, mussten wegen gänzlicher Windstille gerudert werden, der Fang war aus demselben Grunde an diesem Tage schlecht, so dass noch viele Fischer zu Hause geblieben waren. An dem folgenden Tage lagen ausserdem viele offene Boote der Fischerei ob, sämmtlich bereit, von ihrem Vorrath an gefangenen Makrelen zu verkaufen. Der Marktrand war angefüllt mit Booten und grösseren Fahrzeugen, welche Makrelen feilboten. In der Stadt sah man überall mit kleinen Parthien eingekaufter Fische tragen. Der Preis des Fisches betrug 4 nordische Schillinge ($1^1/_2$ Groschen). Das Durchschnittsgewicht betrug etwa 785 Gramm. Neben den Makrelen war nur noch eine Parthie Köhler (Merlangus carbonarius) auf dem Markte. Später im Jahre sind die Makrelen so zahlreich aufgetreten, dass die Fremden vor dem Baden gewarnt wurden, weil die Makrelenzüge in solchen Zeiten selbst Menschen angriffen. Diese Angabe wird auch in den Ostseehäfen Schleswig's gemacht.

Der Markt von Malmö ward am 22. Juni besucht; daselbst fanden sich nur geringe Fische, Dorsch von 23 bis 32 Cm. Länge, Heringe von 23 Cm., Goldbutt von 21 bis 23 Cm., sämmtliche Maasse von der Schnauze bis zur Schwanzspitze genommen. Allerdings wurde auch ein sehr grosser Goldbütt von 50 Cm. Länge getroffen. Die Fische waren nicht zahlreich am Markte.

Die Schilderung der übrigen Märkte wird dem Berichte des Oberfischmeisters Jeserich entnommen, welcher von Sr. Excell. dem Herrn Minister v. Selchow der Commission zur Benutzung übergeben ist. Der betreffende Bericht beschäftigt sich im Uebrigen mit der Zubereitung der Fische, mit dem Salzverbrauch, mit dem Material der Netze und Boote, sowie mit den Fischereigesetzen. Diese Gegenstände konnten hier nicht zur Erörterung kommen.

Auf dem Markte von Ystadt fanden sich nur Plattfische, welche, bündelweis zu 10 und 20 Stück aufgereiht, verkauft wurden, nebst einzelnen Dorschen. Heringe wurden für die nächsten Tage erwartet. Lachsfang soll vom October bis Ende Mai mit Angeln, und als Köder Heringen, und mit Netzen betrieben werden. Dorsche werden während des Winters geangelt auf Sandaal und Aalmutter. Ausserdem findet im Herbst ein beträchtlicher Aalfang mit Reusen statt.

Auf Bornholm wurden in Arnage eine ziemlich grosse Menge von Steinbütt vorgefunden; über andere Fische, namentlich über die Lachse, liegen nur Berichte der dortigen Fischhändler vor, aus denen nichts Sicheres zu entnehmen ist. Der Markt von Stockholm hatte Aal, Barsch, Dorsch, Hecht, Hering, Plattfische und Zander. ausserdem ward Salmo albula bei den Händlern angetroffen. Ueber die Quantität und Güte der Fische finden sich keine Angaben, da jedoch viele Fische an die Grosshändler gehen und die Zufuhr aus einem sehr ausgedehnten Gebiet geschieht, würden nähere Angaben ohne Bedeutung sein. Die dortigen Fischer halten das Wasser in den Fischbehältern ihrer Fahrzenge dadurch frisch, dass sie 2 bis 300 an einem langen Tau der Masttakelage anhängen und den so geschaffenen Pendel in steter Bewegung erhalten, wodurch ein genügendes Schaukeln des Fahrzeuges bewirkt wird.

Die Fischereibevölkerung auf Gotland wird zu 2000 Menschen angegeben mit 260 grösseren Böten. Gefischt wird Hering 30.000 bis 40,000 Tonnen vom März bis December mit Treibnetzen, Dorsch vom Juni bis September, Plattfische sind, namentlich am südlichen Theile der Insel, selten.

In Memel bestand die Hauptmasse der Fische auf dem Markte aus Schollen und Flundern. Es fanden sich Exemplare von 8 bis 9 Zoll Länge, aber Tausende waren nur 3 bis 4 Zoll lang. Es scheint darnach, als wenn hier die Gewässer in übermässiger Weise ausgebeutet werden.

Die Fischerei im curischen Haff liefert Zander, Hecht, Brachsen, Barsch, Kaulbarsch, Stint, Aal, Quappen und Plötz, weniger Lachs, Schlei, Schnepel und Ukelei, während die Fischerei der in das Haff einmündenden Flüsse vorzüglich Lachs, Stör, Neunaugen, Quappen und Brachsen liefern. Der Störfang ist nicht unbeträchtlich, die Lachse sollen in letzter Zeit weniger reichlich gefangen worden sein.

Der Markt von Königsberg enthielt bei seiner Besichtigung am 31. Juli: Zander, Hechte, Kaulbarsch und kümmerliche Weissfische. Seefische waren zur Zeit nicht vorhanden. Die Fische waren sämmtlich todt oder im Absterben begriffen, da es an genügenden Einrichtungen, sie am Leben zu erhalten, zur Zeit dort noch fehlt.

Von Danzig wird gleichfalls über den Verkauf zu kleiner Plattfische berichtet.

An keinem von der Expedition berührten Orte (mit Ausnahme von Arendal) ward die Marktzufuhr der

Fische nach Mannigfaltigkeit oder Menge derzeit besonders bedeutend gefunden, dagegen werden sehr häufig Klagen über Abnahme der Fische gehört.

Eine Auskunft über die Häufigkeit, Verbreitung und Gedeihen der Fische kann durch die Expedition noch nicht gegeben werden; darum handelte es sich in der That auch nicht, sondern es sollte, wie es in der Schwierigkeit des Gegenstandes begründet liegt, zunächst im Allgemeinen das Gedeihen der Thiere und Pflanzen nach verschiedenen Lokalitäten und Naturbedingungen festgestellt werden.

Die in dieser Beziehung gemachten Erfahrungen versprechen uns eine sichere Basis für weitere Forschungen und sind oft wichtig genug; ich mache aufmerksam auf den Befund von Herrn Dr. Jacobsen, dass fast alle Kohlensäure im Wasser durch Salzmoleküle gehalten nicht einfach diffundirt vorhanden ist, welcher Befund ergiebt, dass die Expiration der Kohlensäuren mit grosser Leichtigkeit von Statten gehen kann, ferner auf die Untersuchung von Prof. Möbius über die Nahrung der Heringe. Zur Verwerthung dieser Untersuchungen für die Fische und die Fischerei wird es jedoch durchaus nöthig, directer diesen Thieren nach zu gehen.

Der Weg, diese speciellere Aufgabe zu erfüllen, hat sich in genügender Weise herausgestellt. — Es werden die zu erforschenden Gewässer successive in kleineren Bezirken mit Hülfe eines genügend eingerichteten Fischerfahrzeuges untersucht werden müssen. Hierbei wird, neben den auf den Zustand und die Nahrung der Fische im Allgemeinen gerichteten Studien ein Hauptaugenmerk auf die Constatirung der Laichzeit und der Laichplätze gerichtet werden müssen. Sind die letzteren Verhältnisse durch directe Beobachtung eines sachkundigen Forschers festgestellt, so wird dadurch das Mittel gegeben sein, Maassregeln zum Schutze der Vermehrung der Fische zu ergreifen und diese zu sichern. Es wird aber zugleich die Möglichkeit gewonnen, aus der Häufigkeit des Fischlaichs und der Embryonen, theilweise auch durch directe Beobachtung der laichenden Thiere, im Laufe der Jahre vergleichende Erfahrungen über die Häufigkeit, Grösse, Zunahme und Abnahme der Fische zu machen.

Diesen Beobachtungen müssen statistische Bearbeitungen der Fischerei hinzugefügt werden. Es steht in Aussicht, dass eine amtliche Aufnahme der Küstenfischer, nebst Angaben über die Ausdehnung der befischten Bezirke und des Hauptfanges beschafft wird; seitens der Commission wird ausserdem versucht, tägliche Angaben über die Fischerei einzelner Bezirke zu erlangen; es werden zu dem Ende Schemata mit folgenden Fragen an die Beobachter auf den einzelnen Stationen gesandt: Viel oder wenig Fahrzeuge auf Fang aus? wie viele? Mit welchen Geräthen wird hauptsächlich gefischt? Welche Fischarten sind hauptsächlich gefangen? Wie viel ungefähr? Von welcher Qualität ist der Fang? Sind Delphine gesehen? Bemerkungen: Anfang des Fanges von Hering, Lachs, Aal, Hornfisch, Makrele? Sind Kranheiten, Sterben der Fische, oder ist junge Brut beobachtet worden?

Bis jetzt hat ein vollständigeres Beobachtnngssystem aus Mangel an den nöthigen Beobachtungsstationen sich noch nicht gewinnen lassen. Den darauf hinzielenden Bemühungen wird jedoch der Erfolg nicht fehlen.

Die Expedition und die bis jetzt vorliegenden Erfahrungen sind überhaupt keineswegs entmuthigende, mit Bezug auf die dabei verfolgte Absicht eine gesicherte Kunde über die Fische unserer Küste, sowie der damit zusammenhängenden Meeresstrecken zu gewinnen. Es sind nicht nur in der Erforschung für die Vorbedingungen des Lebens der höheren Seethiere viele und wichtige Thatsachen festgestellt, sondern es ist auch der Weg, wie den Fischen direct näher zu treten sei, deutlich erkannt worden, auch hat sich kein Moment ergeben, welches die Aufgabe als eine besonders schwierige erscheinen liesse. Dass ein Jahr und eine kurze Fahrt für solchen Zweck ausreichend sein würden, konnte nie erwartet werden. Die Kräfte vieler Arbeiter und ein längerer Zeitraum müssen hier mitwirken, aber einmal in Angriff genommen, wird das Resultat nicht hinter berechtigten Erwartungen zurückbleiben können.

V. Hensen.



## B. Botanische Untersuchungen vom 3. bis 24. August, nebst Untersuchungen an der Ostküste von Nordschleswig, vom 28. September bis 1. October.

### Einleitung.

Die zweite Abtheilung der Reise der Pommerania, deren botanische Resultate in folgenden dargestellt sind, erstreckte sich von Danzig bis Kiel. Dazu trat eine meist zu Boot unternommene Untersuchung der Schleswig'schen Ostküste von Angeln nordwärts bis Arösund. In Bezug auf die Untersuchungsmethoden an Bord der Pommerania verweise ich auf die anderswo gegebenen Beschreibungen und füge nur einige Bemerkungen darüber in Bezug auf Algen hinzu. In dem westlichen Theile der Ostsee zeigte sich die Untersuchung mit dem Schleppnetz so wenig ergiebig, dass der Gedanke auftreten musste, ob nicht eine andere Methode bessere Resultate ergeben würde. Der Umstand, dass fast alle Seealgen nur auf festliegenden Gegenständen: Steinen, Pfählen, Muschelschaalen etc. geeignete Vegetationspunkte finden, liess es als nothwendig erscheinen, die in dem südlichen Theile der Ostsee nur als Gerölle vorkommenden Steine vorzugsweise in's Auge zu fassen. Es gelang dann auch, an den meisten Stellen einzelne solcher nicht allzugrosser Steine mit dem Schleppnetz zu fassen. Auf diese Weise ward es möglich, fest zu stellen, dass die aufgefundenen Arten wirklich an Ort und Stelle wuchsen, und nicht blos durch Wind und Wellenschlag an den Fundort verschleppt waren. Gleichwohl muss für einzelne Stellen zweifelhaft bleiben, ob die daselbst aufgefischten Algen nicht alle oder grossentheils nur angeschwemmt sind. In der folgenden Uebersicht sind die bestimmt angeschwemmten und in wenig Exemplaren oder Fragmenten aufgefundenen Arten als solche bezeichnet. Ausserdem sind die Algen der Danziger Bucht und der Cadetrinne als Treibalgen anzusehen. Ja auch die zum Theil in grossen Massen auftretenden Algen der südgotländischen Bänke sind vielleicht zum grösseren Theile nicht an den Fundorten gewachsen, da sie sehr zusammengewirrt an's Tageslicht kamen, wenngleich das Vorkommen der meisten Arten, wie gesagt, durch aufgefischte Steine festgestellt ward.

Von Bornholm an ward an allen flacheren Küstenstrecken das Auffischen von Steinen mittelst Steinhaken vom Boote aus als das erfolgreichste Mittel angewendet, welchem ich die meisten Resultate verdanke. Bei ruhigem Wetter gestattet diese Methode, die einzelnen Steine, deren Pflanzenwuchs von oben beobachtet werden kann, heraufzuholen, und so, fast wie auf dem Lande, ganze Strecken abzusuchen. Bei einer Tiefe über 3—4 Faden, sowie für bedeutend schwere Steine, bedarf man allerdings besonderer Hebeapparate mit Flaschenzügen und grösserer fest gebauter Böte. Solche Apparate kamen bei der Expedition nicht zur Anwendung, sind indess, wenigstens westlich der Oder, in allen grösseren Küstenorten zu finden, da hier der grösste Theil des Bedarfs an Pflaster- und Fundamentsteinen etc. der See entnommen wird.

Der Charakter der Expedition, als einer Recognoscirungsfahrt, gestattete natürlich nicht eine specielle Durchforschung der einzelnen Gebiete, vielmehr kann von derselben namentlich auf dem Gebiete der Botanik nur eine allgemeine Orientirung über die Verbreitung der gewöhnlichsten Arten erwartet werden. Eine solche hat

die Expedition auch erreicht. Soll aber eine genaue Uebersicht über die Verbreitung jeder einzelnen Art oder Varietat erzielt werden, so bedarf es dazu Untersuchungen der ganzen Küstenstrecken der Ostsee, und zwar in der für jeden einzelnen Theil dieser Küste geeigneten Weise. Für die schwedische Küste liegt schon eine solche Untersuchung in der sorgfältigen Arbeit des Herrn Th. Krok (Oefversigt af Vet. Akad. Förhandl. 1869, Nr. 1, S. 67—92) vor. Weist diese nun auch das Vordringen mancher Art viel weiter nach Osten und Norden nach, als die Untersuchung des südlicheren Theiles der Ostsee erwarten lässt, so ist sie doch nicht als ein vollständiger Abschluss unserer Kenntnisse über die Verbreitung der Arten in dieser Richtung anzusehen, vielmehr hat sie ihren Verfasser, Herrn Krok, nur zu demselben Resultate geführt, wie mich die Untersuchung auf der Pommerania, nemlich, dass eine genügende pflanzengeographische Kenntniss der Ostseeflora erst noch durch specielle Lokaluntersuchungen gewonnen werden muss.

Als Anhaltspunkt dafür lassen sich die Resultate meines Antheiles an der Expedition tabellarisch zusammenstellen, indem die einzelnen Stellen, wo gesammelt worden, in 8 Rubriken vertheilt werden.

1. Fundorte an der Nordschleswig'schen Küste.
2. „ zwischen Warnemünde und Kiel.
3. „ zwischen Warnemünde und Arkona.
4. „ zwischen Arkona und Bornholm.
5. „ an Bornholm's Ostküste.
6. „ an der Stolper Bank.
7. „ südlich von Gotland.
8. „ der Danziger Bucht.

Die Fahrtlinie, in welcher diese Fundorte liegen, ist auf der dem Berichte beigefügten Karte zu finden. In Betreff der an Schleswig's Ostküste aufgenommenen Algen füge ich folgende Liste der Fundorte und der Sammelzeiten bei.

I. Von Sonderburg südlich bis zur Nordspitze Angelns.

A. Unter Klintinghöft, 10 Faden Wasser, Schleppnetz, Steinblöcke. Am 28. September.

B Ebenda, 5 Faden, ebenso. Am 28. September.

C. 1 Meile nördlich von Romshöft, 5 Faden, Sand mit Steinblöcken, Schleppnetz. Am 28. September

D. Unter Düppel, 1 Faden, Steinhaken, Sand mit Steinblöcken. Am 28. September.

E. Ebenda, Uferrand. Am 28. September (ergab keine Algen).

F. Mittelgrund, südlich von Sonderburg, 1—8 Faden, Steinblöcke mit dichtem Algenwuchs, Steinhaken. Am 30. September.

G. Kalkgrund, zwischen der Birck an Angelns Nordspitze und Kekenis, 0.5—1 Faden, Steinhaken, Steinblöcke mit einzelnen, meist kleinen Kalkgeschieben, welche die Bezeichnung als Kalkgrund keineswegs rechtfertigen. Am 30. September.

H. Zwischen Kekenis und dem Mittelgrund, 20 Faden, Mud, keine Algen, Ophiuren, Nachtschnecken. Am 30. September.

II. Von Sonderburg nördlich bis Arösund.

I. Hafeneingang bei Sonderburg, 0.5—1 Faden, laut Angabe dort der einzige Strandort der Laminaria digitata var. latifolia. Am 30. September.

K. Der schmale Alsensund (nördlich von Sonderburg) bis zur Erweiterung in die Augustenburger Föhrde, Tiefe bis 6 Faden, arm an Algen, meist Sandgrund. Am 1. October.

L. Stevning Naes bei Sandwig an der Augustenburger Föhrde, 1—1½ Faden, Steinblöcke, Nachtschnecken, Ascidien, Actinien, reiche Algenvegetation. Am 1. October.

M. Lynghoi, an derselben Föhrde weiter nördlich, 1—1½ Faden, Steinblöcke und Sand, Thier- und Pflanzenleben weniger reich.

N. Arösund und südlich der Insel Arö, Tiefe bis 8 Faden, Sandgrund, unweit des Ufers und besonders an der Insel Linderum, aus dem Meere hervorragende Steinblöcke, welche mit Prasiola stipitata und einer fadenförmigen, vielleicht der Prasiola crispa angehörigen Form (Lyngbya muralis Ag.) dicht besetzt waren. Die Untersuchung konnte, da Steinfischer nicht angetroffen wurden, nur in unvollkommenem Maasse mit dem Schleppnetze geschehen. Reiches Thier- und Pflanzenleben.

Im Folgenden stelle ich nun die aufgefundenen Algen mit besonderer Angabe der Ostgrenze, bis zu welcher sie auf der Expedition gefunden worden sind, zusammen, und füge die in Schweden bisher beobachtete Nordgrenze hinzu. Leider war der grösste Theil der Algen unfruchtbar, deshalb in vielen Fällen die Unterscheidung der Arten unsicher oder doch sehr schwierig wird.

Halidrys siliquosa Lgb. 1—3 Faden. Vereinzelt. Sonderby (Mittelgrund), Fehmarn.

Fucus vesiculosus L. Höchstens bis 2 Faden. Ueberall in vielen Formen. Oestlich bis zur Kurischen Nehrung.

Fucus serratus L. Bis 3 Faden. Seltener. Oestlich bis Bornholm (und Südost-Gotland nach Krok).

Laminaria digitata var. latifolia Ag. 1—8 Faden. Gesellig, aber selten. Oestlich bis Warnemünde.

Stilophora rhizodes J. Ag. An der Oberfläche. Sonderburg, Wismar (Wallfisch). (Bis Gotland, Krok.)

Stilophora paradoxa Aschg. Ebenso. Wismar (Wallfisch).

Mesogloja virescens Carm. ? (Castagnea baltica Aschg.). Ebenso. Wismar (Wallfisch), Fragmente auf den Bänken südlich von Gotland (Gotland, Stockholm's Schären, Krok).

Cruoria pellita Fr. Meist in der Tiefe. Oestlich bis Mittelbank bei Gotland (18½ Faden).

Ralfsia verrucosa Aschg. 1 Fuss tief. Wismar (Wallfisch, früher schon bei Kiel von mir gefunden).

Leathesia marina J. Ag. Nahe der Oberfläche, gesellig in Schleswig nicht selten. Sonderburg.

Chordaria flagelliformis Ag. Meist nicht tief. Die derbere Hauptform im westlichen Becken, die feinere, β. foeniculacea (Dictyosiphon foen.) bis unter Gotland überaus häufig, oft schmarotzend.

Chorda filum Lgb. 1 Fuss bis 1 Faden tief. Meist sehr häufig. Oestlich bis Bornholm (Preussen Bolle, Gefle Krok).

Elachista fucicola Fr. Ueberall auf Fucus vesiculosus

Sphacelaria cirrhosa Ag. Von 1 Fuss bis in die Tiefe. Oestlich bis Preussen, oft in sehr einfacher Form (β. simpliciuscula).

Ectocarpus tomentosus Lgb. Schmarotzend auf Fucus etc. Oestlich bis zur Gotlander Mittelbank.

Ectocarpus firmus J. Ag. (siliculosus Auct.) sowie

Ectocarpus litoralis J. Ag. fanden sich massenhaft, aber meist steril, und daher nicht mit Sicherheit zu unterscheiden, bis nach Preussen hin (nördlich bis in den bottnischen Meerbusen, Krok).

Desmarestia viridis Lmx. Gotlander Mittelgrund (12—17 Faden), Stolper Bank (7 Faden). (Früher bei Flensburg gefunden.)

Rhodomela subfusca Ag. Oestlich bis Preussen und dort besonders häufig.

Polysiphonia byssodes Grev. An der Oberfläche im westlichen Ostseebecken bis Rügen, stellenweis sehr häufig.

Polysiphonia nigrescens Sm. In geringer, seltener in grösserer Tiefe. Oestlich bis unter Gotland (bis Gefle Krok).

Polysiphonia violacea Ag. Ebenso. Oestlich bis Preussen (an den Aalandinseln, Krok).

Polysiphonia roseola Aschg. Vom Gotlander Mittelgrund bis Preussen (häufig).

Helminthora multifida Fr. An der Oberfläche. Häufig im westlichen Becken. Sonderburg, Wismar (Gotland, Krok).

Hildenbrandtia rosea Fr. Steine der grösseren Tiefe, östlich bis Gotlands Mittelgrund.

Delesseria sanguinea Lmx. In der Tiefe und oft losgerissen. Oestlich bis zum Darserort und β. ligulata in Fragmenten auf dem Adlergrund, südwestlich von Bornholm.

Delesseria sinuosa Lmx. Selten, Sonderburg, Mittelgrund, 6—8 Faden, bei Altengarz in Mecklenburg (9 Faden); nach Krok bis Bornholm.

Delesseria alata Lmx. var. angustifolia. Wie vorige.

Cystoclonium purpurascens Kütz. Sonderburg (Kalkgrund, 1—1½ Faden).

Ahnfeldtia plicata Fr. In den Tiefen mit folgender alle Steine bedeckend. Oestlich bis Gotland (hier noch bei 23½ Faden).

Phyllophora Brodiaei J. Ag. Mit voriger, insbesondere var. intricata (nordöstlich bis zu den Aalandinseln beobachtet, Krok).

Phyllophora membranifolia J. Ag. bes. var. angustissima. Mit voriger, aber viel seltener.

Furcellaria fastigiata Lmx. 1 Fuss bis 23 Faden. Eine der allergemeinsten Algen der Ostsee, meist mit Ahnfeldtia und Phyllophora Brodiaei zusammenwachsend.

Polyides rotundus Ag., 6—8 Faden, Sonderburg (Mittelgrund).

Chondrus crispus Lgb. Sonderburg (Stevning Naes, 1 Faden), Mecklenburg (Altengarz, 9 Faden).

Ceramium rubrum Ag.<br>
Ceramium diaphanum Rth.<br>
Ceramium tenuissimum Aschg.<br>
} Alle überaus häufig, meist unfruchtbar und deshalb unsicher zu unterscheiden.

Thamnidium Rothii Aschg. (Callithamnion—Lgb.). Bei Sonderburg verbreitet, Insel Poel bei Wismar (Hammershuus bei Bornholm, Krok).

Enteromorpha intestinalis Lk. Am Strande überall.

Enteromorpha compressa Lk. Am Strande nicht selten (bis Aaland, Krok).

Enteromorpha clathrata Grv. Ebenso (Wismar, Arkona), nach Krok bis Stockholm.

Enteromorpha percursa Grv. Frische Nehrung (sonst im Westen nicht selten).

Monostroma latissimum Aschg. Oestlich bis zum Greifswalder Bodden (Bornholm und Südschweden nach Krok).

Conferva rupestris L. $^{1}/_{2}$ Faden und tiefer. Oestlich bis Preussen (nördlich bis Stockholm-Schären, Krok).

Conferva sericea Aschg. mit var. laetevirens Dillw. Ueberall an den Küsten häufig, gegen Osten massenhaft (nördlich bis Haparanda, Krok).

Conferva gracilis Grff. (Aschg). Mit voriger, seltener, östlich bis Nexö auf Bornholm beobachtet.

Conferva fracta Lgb. An den Küsten nicht selten, bis Preussen (nördlich bis Angermannland, Krok).

Conferva linum Lgb. Oestlich bis Wismar (Gotland, Roslage, Krok).

Conferva tortuosa Dillw. Vor Warnemünde auf 7 Faden.

Rivularia hemisphaerica Aschg. An der Küste überall häufig bis Preussen (nördlich bis Roslage, Krok).

Calothrix scopulorum Ag. Nur gefunden bei Wismar (verbreitet in Schweden und wahrscheinlich an unseren Küsten wie vorige).

Leibleinia confervicola Aschg. Oestlich bis Wismar.

Lyngbya aestuarii Liebm. Am Strande, östlich bis Warnemünde (Südschweden und dieselbe oder ähnliche Art bis in den bottnischen Meerbusen, Krok).

Lyngbya majuscula Hrv. Bei Lauterbach auf Rügen dicht am Ufer.

Lyngbya lutescens J. Ag. Heiligenhafen am Hafendamm (früher auch bei Eldena von mir beobachtet).

Lyngbya annulata Suhr (Nodularia Suhriana Kütz.). Auf der Oberfläche des Meeres schwimmend: 15 Seemeilen N $^{1}/_{2}$ W von Arkona, Gotlander Mittelbank, Danziger Bucht (Ich führe diese zuerst in der Schlei, und nicht, wie Kütz. angiebt, in Teichen aufgefundene Pflanze hier unter ihrem ältesten Namen auf. An der schwedischen Küste dürfte dieselbe bisher übersehen sein.)

Von Diatomaceen wurden an anderen Algen schmarotzend folgende wenige Arten beobachtet. In den Grundproben fanden sich leere Schalen in so geringer Menge eingemengt, dass die langwierige Untersuchung ohne Hinzuziehung neuen Materials wenig lohnend erscheinen muss, ich behalte mir daher vor, die Resultate später in Verbindung mit ausgedehnteren Beobachtungen in einer hoffentlich bald erscheinenden Algenflora der Ostsee zu veröffentlichen.

Rhabdonema arcuatum Kütz. }
Achnanthes brevipes Ag. } Im westlichen Ostseebecken.

Epithemia musculus Kütz. und verwandte Formen, oder wenn man will, Arten. }
Grammatophora marina Kütz. }
Synedra fasciculata Kütz. } Ueberall.
Podosphenia Lyngbyei Kütz. }

Chara nidifica Müll. Sonderburg, Wismar, Danziger Bucht (Zoppot).

Chara hispida L. Wismar.

Chara crinita Wallr. Wismar, Lauterbach und Sassnitz auf Rügen.

Chara aspera Wallr. Lauterbach auf Rügen.

Zannichellia palustris L. var. pedicellata. Wismar, Darserort, Greifswalder Bodden (an den Küsten wohl überall).

Ruppia spiralis Dumortier. Wismar (um Rügen verbreitet, aber seltener, als die sehr häufige R. rostellata Koch).

# Anhang I.

## Physikalische und faunistische Untersuchungen in der Nordsee während des Sommers 1871.

---

### A. Beobachtungen über specifisches Gewicht und Temperatur des Nordseewassers an der ostfriesischen Küste.

Angestellt auf Schleppnetzfahrten im Juli und August 1871 von Dr. A. Metzger.

#### A. Specifisches Gewicht [1]).

| Datum. | Ortsbestimmung. | Specif. Gew. | Wind. | Zeit. Hochwasser. | Zeit. Niedrigwass. |
|---|---|---|---|---|---|
| Juli. | I. Nordseegebiet vor dem ostfries. Inselzuge. | | | | |
| 7 | 36 Seemeilen N von Borkum (45 Seemeilen W von Helgoland) | 1.0267 | SW mäs- sig; am | | |
| | Ebenda in 10 Faden Tiefe | [270] | Tag. vorh. | | Nw. |
| | „ „ 20 „ „ | [276] | strm. NW. | | |
| 8 | 30 Seemeilen N von Nordernei (27 Seemeilen W von Helgoland) | 263 | SW. | | kurz nach. Nw. |
| 9 | Nordhafen von Helgoland | 240 | SW flau. | | „ |
| 10 | 4 1/2 Seemeile S von Helgoland | 241 | Windstille. | | |
| | Ebenda in 20 Faden Tiefe | [260] | | | |
| „ | 7 Seemeilen SSW von Helgoland | 242 | | | |
| | Ebenda in 5 Faden Tiefe | [256] | N. | | |
| | „ „ 10 „ „ | [256] | fast still. | | NW. |
| | „ „ 22 „ „ | [262] | | | |
| 11 | 12 Seemeilen N von Baltrum | 253 | O. | | kurz vor Nw. |
| | 4 Seemeilen N von Nordernei | 254 | O stürm. | | „ nach „ |
| 18 | Nordstrand von Juist (Dorf) | 254 | NW. | Hw. | |
| | Ebenda | 255 | NW. | | NW. |
| 19 | Ebenda | 254 | O. | | „ |
| 27 | NW-Strand von Spiekeroog | 251 | W. | 3 Stund. v. Hw. | |
| 28 | 2 Seemeilen N vom Ostende Langeoog | 244 | | | 2 Stund. v. Nw. |
| | 6 Seemeilen N von Langeoog (kleine Sloop) | 254 | SSW. | | kurz vor Nw. |
| | Ebenda in 10 Faden Tiefe | [256] | | | |

[1]) Alle Beobachtungen sind mit den Instrumenten (Besteck 9) der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere angestellt

Die Aräometerwerthe sind nach der Correctionstafel des Herrn Dr. H. A. Meyer (pag. 12 der Untersuchungen über physikalische Verhältnisse des westlichen Theiles der Ostsee, Kiel 1871) auf die Temperatur von 14° R. reducirt.

Der leichteren Uebersicht wegen sind die Beobachtungen über Wasser aus der Tiefe zum Unterschiede von denjenigen, welche sich nur auf die Oberfläche beziehen, in Klammern [ ] eingeschlossen.

| Datum. | Ortsbestimmung. | Specif. Gew. | Wind. | Zeit. Hochwasser. | Zeit. Niedrigwass. |
|---|---|---|---|---|---|
| Juli. 29 | 3 Seemeilen N von Langeoog | 1.0247 | SSW. | kurz nach Hw. | |
| Aug. 6 | Badestrand von Borkum | 245 | NW. | | 1 Stund. n Nw. |
| 7 | 4 Seemeilen N von Borkum am Juister Riff | 245 | N. | | Nw. |
| | 5 Seemeilen N von Borkum am (Aussendrempel) Borkum Riff | 250 | N. | | kurz nach Nw. |
| | **II. Wattenmeer hinter dem Inselzuge Juist bis Wangeroog.** | | | | |
| Juli. 17 | Westliche Rhede von Juist | 233 | SW. | 1 Stund. v. Hw. | |
| | Watt (Nordland) zwischen Juister Balge und Anfang der Memmertbalge | 229 | SW. | Hw. | |
| | Anfang der Memmertbalge | 228 | SW. | $^1/_2$ Stund. n. Hw. | |
| | Ausgang der Memmertbalge zwischen den Kopfbaken und der weissen Kopersandtonne | 225 | SW. | | Nw. |
| | Ebenda in 8 Faden Tiefe | [234] | fast still. | | |
| 18 | Juist am Wattufer (bei der Kirche) | 234 | NW. | Hw. | |
| | Juisterbalge bei der Austeranlage | 234 | „ | „ | |
| | Ebenda in 2 Faden Tiefe | [242] | „ | „ | |
| | „ „ 4 „ „ | [246] | „ | „ | |
| 20 | Juister Watt, westlich von Itzendorf | 231 | „ | 2 $^1/_4$ Std. v. Hw. | |
| | Busetief bei Itzendorf | 248 | stürm. NW. | 2 Stund. v. Hw. | |
| | Norddeich beim Fährhaus | 218 | NW. | 1 Stund. v. Hw. | |
| 26 | Rhede auf dem Watt vor dem Neu-Harrlingersieler Aussentief | 249 | W. | 1 Stund. n. Hw. | |
| | Rhede von Spiekeroog | 250 | „ | 3 Stund. n Hw. | |
| 27 | Ebenda | 251 | „ | 3 Stund. n. Hw. | |
| | Otzumer Balge zw. der bunten und schwarzen Tonne | 252 | WNW mit Gewitterstm. | | |
| | Ebenda in 5 Faden Tiefe | [255] | | | Nw. |
| | „ „ 11 „ „ | [255] | | | |
| 28 | Rhede von Spiekeroog | 245 | W stürm. | | 3 Stund. n. Nw. |
| | Deich am Hafen Neu-Harrlingersiel | 236 | SW. | kurz vor Hw. | |
| | Watt zw. Neu-Harrlingersiel, Aussentief und Hullbalge | 245 | „ | nach Hw. | |
| | Otzumer Balge zw. der bunten und schwarzen Tonne | 248 | SSW. | 2 Stund. n. Hw. | Morgens. |
| | Ebenda bei der rothen Tonne | 245 | „ | | 1 $^1/_2$ St. n. N. Abd. |
| 29 | Accumer Ee zwischen der rothen und schwarzen Tonne | 239 | „ | | Nw. |
| | Baltrumer Watt | 238 | S. | | 2 Stund. n. Nw. |
| | Wichter Ee. SW von der Baltrumer Rhede | 244 | S, fast still. | | 2 $^1/_2$ Std. n. Nw. |
| | Norderneier Watt, O vom Postweg | 239 | S. | 1 Stund. v. Hw. | |
| 30 | Rhede von Nordernei | 233 | SW. | | Nw. |
| | $^1/_2$ Stunde N vor dem Norddeich (Anfänge des Busetiefs) | 225 | SW mit Gewitterreg. | | 3 Stund. n. Nw. |
| | Norddeich beim Fährhaus | 212 | nach heftigem Regen. | 2 Stund. v. Hw. | |
| 31 | Ebenda | 220 | SW. | Hw. | |
| 14 | Ebenda | 214 | W. | „ | |
| 6 | Rhede von Nordernei | 241 | NW. | „ | |
| | **III. Ems und Dollart.** | | | | |
| Aug. 6 | Rhede von Borkum (östlich vom Hopp) | 246 | NW. | eben vor Hw. | |
| | Osterems, N von der Aussenkönigstonne | 245 | | | 1 Stund. n. Nw. |
| | Ebenda in 10 Faden Tiefe | [249] | „ | | |
| 7 | Evermannsgatt (Nordseite) | 243 | N. | 1 $^1/_2$ Stund. n. Hw. | Morgens. |
| | Westerems, der Fischerbalge gegenüber | 240 | NNO. | 2 Stund. v. Hw. | |
| | Vor dem blinden Randzelgatt, N von Tonne 11 am Mövensteert | 240 | NO. | 1 Stund. v. Hw. | |
| | Zwischen Randzel und Steilem Huck, NW von der Dukegattstonne | 234 | „ | Hw. | Nachmittags. |
| | W von der Anweistonne | 227 | NO. | $^1/_2$ Stund. n. Hw. | |
| | O von der Aussen Emshörn onne | 232 | ONO. | 1 Stund n. Hw. | |
| | Etwas weiter südlicher | 226 | O. | 1 $^1/_4$ Stund. n. Hw. | |
| | N vor dem Ostfriesischen Gatje | 220 | „ | 2 Stunden. | |

| Datum. | Ortsbestimmung. | Specif. Gew. | Wind. | Zeit. Hochwasser. | Niedrigwass. |
|---|---|---|---|---|---|
| Aug. 7 | Am Rysumer Nacken . . . . . . . . . . . . . . . . | 1.0220 | O. | 2½ Stunde. | |
| | Eben vor der Knock . . . . . . . . . . . . . . . | 209 | O, fast still | 3 Stund. n. Hw. | |
| | Zwischen beiden Steinhöften der Knock . . . . . . | 199 | | | 2¾ Std. v. Nw. |
| | Ebenda in 4 Faden Tiefe . . . . . . . . . . . . . | [201] | | | |
| 8 | Gleich oberhalb der Knock . . . . . . . . . . . . . | 197 | OSO. | Hw. | |
| | Vor Rheide (holländische Seite des Dollart) . . . . . | 169 | „ | ¾ Stunden nach. | |
| | Rheide bei den Steinhöften . . . . . . . . . . . . | 171 | „ | 1 Stunde nach. | |
| | Ebenda in 5 Faden Tiefe . . . . . . . . . . . . . | [187] | „ | „ | |
| | „ kurz vor Niedrigwasser . . . . . . . . . . | 145 | „ | | |
| | „ „ „ „ . . . . . . . . . . . | [152] | „ | | |
| | „ während der Pause zwischen Ebbe u. Fluthstrom | 142 | „ | | |
| | Bei der Emder Schleuse (westlich) . . . . . . . . . | 046 | „ | | 1 Stund. n. Nw. |
| | Fahrwasser der Ems bei Pogum (Eintritt in den Dollart) . . . . . . . . . . . . . . . . | 017 | „ | | 1½ Std. n. Nw. |
| | Fahrwasser der Ems, dem Ditzumer Siel gegenüber . | 015 | „ | | 2 Stund. n. Nw. |

B. Temperatur.

| Datum | Ortsbestimmung. | Tageszeit. | Temp. R. ° | Wind und Wetter. |
|---|---|---|---|---|
| Juli. 6 | Rhede von Nordernei, Oberfläche . . . . . . . . | | 14 | starker NW. |
| | Ebenda, in 6 Fuss Tiefe . . . . . . . . . . . . . | Nachm. h1 $^{25}$. | [14] | |
| 7 | Circa 26 Seemeilen N von Borkum . . . . . . . | Mrgs. 6. | 10.8 | SW; heiter. |
| | 36 Seemeilen N von Borkum . . . . . . . . . . | Nachm. 2 $^{15}$. | 12.1 | |
| | Ebenda, in 10 Faden Tiefe . . . . . . . . . . . | „ 1 $^{15}$. | [11] | |
| | „ „ 20 „ „ . . . . . . . . . . . | „ 2 $^{45}$. | [11] | SW; heiter. |
| | Etwas weiter nördlich (Oberfläche) . . . . . . . | Abds. 6 $^{45}$. | 12.2 | |
| | „ „ „ „ . . . . . . . | „ 9 $^{12}$. | 11.5 | |
| 8 | Das Fahrzeug kreuzte den Tag über auf der Strecke zwischen 21, 23 und 19 Faden N von Borkum, Juist, Nordernei, in der Richtung auf Helgoland | Mrgs. 4. | 11.4 | SW; heiter. |
| | | „ 6 $^{15}$. | 11 3 | |
| | | Nachm. 2 $^{30}$. | 12.9 | |
| | | Abds. 6 $^{15}$. | 11.6 | |
| | | „ 9. | 11.2 | |
| 9 | Nordhafen von Helgoland. . . . . . . . . . . . | Mrgs. 6. | 11.2 | SW flau. |
| | Ebenda, in 4 Faden Tiefe . . . . . . . . . . . | „ 6. | [11] | es wird windstill. |
| | „ „ „ „ „ . . . . . . . . . . . | Nachm. 1 $^{30}$. | [11.1] | den ganz. Tag über Sonnenschein. |
| | „ Oberfläche . . . . . . . . . . . . . | „ 1 $^{30}$. | 11.3 | |
| | Südhafen, an der Oberfläche . . . . . . . . . . | Abds. 9 $^{30}$. | 11.9 | |
| | „ in 5 Faden Tiefe. . . . . . . . . . . | „ 9 $^{30}$. | [11] | der Wind geht nach N herum. |
| 10 | 7 Seemeilen SSW von Helgoland, Oberfläche. . . | Mtgs. 12 $^{15}$. | 11.9 | es bleibt aber still. |
| | An derselben Stelle, in 22 Faden Tiefe . . . . . | Mtgs. 12 $^{15}$. | [8.7] | Gewitterwolken steigen auf. |
| | „ „ „ „ 10 „ „ . . . . . | Nachm. 1 $^{35}$. | [8.7] | Abends bedeckt sich der Himmel |
| | „ „ „ „ 5 „ „ . . . . . | „ 3 $^{15}$. | [9.8] | vollständig, und am andern Morgen (11. Juli) früh 5 Uhr Sturm aus O mit starkem Regen. |
| 27 | Otzumer Balge zwischen der schwarzen und bunten Tonne, in 11 Faden Tiefe . . . . . . . . . . | „ 1. | [12.6] | WNW mit Gewittern. |
| | Ebenda, in 5 Faden Tiefe . . . . . . . . . . . | „ 2 $^{30}$. | [12.6] | |
| | „ Oberfläche . . . . . . . . . . . . . . | „ 2. | 12.5 | |
| 17 | Memmertbalge zwischen der letzten Kopfbake und der weissen Kopersandtonne, in 8 Faden Tiefe. | Abds 6. | [15.9] | erst SW, darauf S, fast still; den ganzen Tag sonnig. |
| | Ebenda, an der Oberfläche . . . . . . . . . . . | „ 6. | 15.8 | |
| 18 | Juister Balge bei der Austernanlage, in 4 Faden Tiefe | Mrgs. 11 $^{10}$. | [15.3] | NW, Himmel bedeckt. |
| | Ebenda, an der Oberfläche . . . . . . . . . . . | „ 11 $^{10}$. | 15.9 | |

## Schlussbemerkungen.

Der Salzgehalt des Nordseegebietes von dem ostfriesischen Inselzuge steht, wie schon ein Blick auf die Karte lehrt, einerseits unter dem Einflusse der Wasserzufuhr von der Elbe und Weser, andererseits unter dem Einflusse des das Binnenwasser der Siele aufnehmenden Wattenmeeres und der Ems. So beschränkt auch die

Zahl der voranstehenden Beobachtungen der Zeit, wie dem Raume nach ist, so ergeben sich daraus doch schon einige Andeutungen über die Lage und den Umfang dieser den Salzgehalt herabdrückenden Einwirkungen.

Der Einfluss des zur Ebbezeit in nordwestlicher Richtung durch die Seegaten ablaufenden Wattenmeeres gleicht sich schon, wie folgende Zusammenstellung zeigt, in verhältnissmässig geringer Entfernung von dem Strande der Inseln aus.

Seegatt zwischen Langeoog und Spiekeroog = 1.0245.
6 Seemeilen N von Langeoog . . . . . . . . = 1.0254.
Seegatt zwischen Langeoog und Baltrum . . = 1.0239.
12 Seemeilen N von Baltrum . . . . . . . . = 1.0253.
Seegatt zwischen Baltrum und Nordernei . . = 1.0244.
4 Seemeilen N von Nordernei . . . . . . . . = 1.0254.
Seegatt zwischen Nordernei und Juist. . . . = 1.0248.
Nordstrand von Juist . . . . . . . . . . . . = 1.0254.

Zudem ist der Unterschied des specifischen Gewichts zwischen Wasser von der Oberfläche und Wasser aus der Tiefe bis zur Gegend der 10 Fadenlinie äusserst gering (1.0254 [Oberfläche] — 1.0256 [10 Faden]).

Weiter hinaus in See (36 Seemeilen N von Borkum) wird dieser Unterschied erheblicher, Oberfläche 1.0267, 20 Faden tief 1.0276; ob indessen diese bereits 45 Seemeilen W von Helgoland gelegene Stelle noch unter dem Einfluss der Weser und Elbe steht, oder aber dem normalen Salzgehalt der inneren Nordsee entspricht, mag wegen Mangels anderweitiger Beobachtungen vorerst unentschieden bleiben. Was den Einfluss der beiden letztgenannten Ströme betrifft, so wird derselbe sofort bemerklich, wenn man sich in nordöstlicher oder in der Richtung auf Helgoland vom Strande der Inseln entfernt.

| I. | | II. | |
|---|---|---|---|
| Norderneier Seegatt . . . . . . = | 1.0248 | oder rothe Tonne (Ostende) von Langeoog = | 1.0245. |
| 4 Seemeilen N von Nordernei. . = | 254 | 3 Seemeilen N von Langeoog . . . = | 247. |
| 12 „ „ „ Baltrum. . . = | 253 | 6 „ „ „ „ . . . = | 254. |
| 7 „ SSW von Helgoland = | 242 | 18 „ NO „ „ . . . = | 242. |
| Nordhafen von Helgoland . . . = | 240 | 25 „ „ „ „ . . . = | 240. |

Der Salzgehalt des Oberflächenwassers nimmt also zuerst mit der Entfernung von der Insel zu, bis sich schliesslich in der Nähe der 20 Fadenlinie die Einwirkungen der Elbe und Weser geltend machen und das specifische Gewicht in der nächsten Umgebung von Helgoland bis auf 1.0240 herabdrücken [1]). In der Tiefe von 10 Faden ist bei Helgoland das Wasser gleichschwer mit dem Wasser auf dem Grunde der 10 Fadenlinie vor den ostfriesischen Inseln; in der Tiefe von 22 Faden zeigt dasselbe jedoch erst gleiches Gewicht mit dem Wasser der Oberfläche 27 Seemeilen W von Helgoland oder 30 Meilen N von Nordernei.

Was nun das ostfriesische Wattenmeer an sich betrifft, so zerfällt es in eben so viele dem Salzgehalt nach verschiedene Strom- oder Balgengebiete, als Oeffnungen in der Inselreihe vorhanden sind. Von Juist bis Spiekeroog zieht sich hinter jeder Insel vom Ostende des Südstrandes aus eine hoher, mehr oder weniger breiter Wattrücken nach dem gegenüber liegenden Festlande. Es sind die Stromscheiden zweier benachbarten Balgengebiete. Während einer vollen Fluth- und Ebbezeit sind dieselben nur 4 bis 5 Stunden vom Wasser bedeckt; sobald die Ebbe eintritt, theilt sich hier der Strom, und das Wasser läuft in westlicher und östlicher Richtung nach den anliegenden Balgengebieten ab. Eine Mischung (des Wassers) findet daher nur in der letzten Fluthzeit statt, und es wird von der Richtung des Windes abhängen, welches Balgengebiet seinen Einfluss auf das benachbarte geltend macht. Innerhalb der einzelnen Balgengebiete regelt sich die Vertheilung des Salzgehaltes erstens nach der Richtung und Stärke des Windes und zweitens nach der jeweiligen Menge des während der drei letzten Ebbestunden aus den Sielen austretenden Binnenwassers. Mit Ausnahme des Juister Wattgebietes verhalten sich die Balgenzüge hinter den übrigen Inseln wie unsere Strommündungen, d. h., der Salzgehalt nimmt vom Festlande aus mit der Annäherung an die eigentliche Nordsee fortwährend zu; er steigt mit Nord- und Nordwestwinden und sinkt mit Ost- und Südwinden. Das specifische Gewicht des Wassers, das zur Fluthzeit die Festlandsdeiche bespült, schwankt in den Sommermonaten zwischen 1.0210 und 1.0236; das Wasser am Südstrande der Inseln dagegen zwischen 1.0233 und 1.0251 und selbst in der Tiefe in den Seelöchern zwischen je zwei Inseln (11 bis 12 Faden) scheint das specifische Gewicht nicht über 1.0255 hinaus zu gehen.

Den geringsten Salzgehalt zeigen die Balgenzüge hinter der Insel Juist, obschon sie direct durchaus nicht der Abwässerung irgend welcher Siele dienen. Ein Blick auf die Karte lässt indessen sofort erkennen, dass hier zur Zeit der tiefsten Ebbe das Wasser der Leybucht und der Ems beim Kentern des Ebbestromes am Memmert- und Koopersande gestaut und mit steigender Fluth in der Memmert- und Bantsbalge herauf nach den Juister Watten und nach dem Norddeiche zu gedrängt wird, von wo es mit der nächsten Ebbe bei westlichen Winden

[1]) Der Wasserstand der Weser war im Juni und Juli 1871 ein ungewöhnlich hoher.

zum Theil nach den Balgen des Norderneier Seegatts übertritt. Welche grossen Unterschiede im Salzgehalte hier gleichzeitig an nahe bei einander gelegenen Stellen vorkommen können, zumal wenn stürmischer Nordwestwind das salzreichere Nordseewasser mit Gewalt durch die Seegaten hereintreibt, zeigen die Beobachtungen vom 20. Juli. Das leichtere Wasser des letzten Ebbestromes wird dann gleichsam vor dem schwereren Fluthwasser hergeschoben.

Vergleicht man schliesslich den Salzgehalt des Wassers der Emsmündungen mit demjenigen der Elbmündung (siehe Brakwasserstudien etc. von Dr. J. R. Lorenz, Sitzungsbericht der k. Akad. der Wiss., Wien, 1863), so ergiebt sich, dass das Emswasser bei der Knock bereits ebenso salzhaltig ist, als das Wasser der Elbe bei der Insel Neuwerk und mit der Annäherung an den Strand von Borkum schon denselben Salzgehalt zeigt, wie die Nordsee in der unmittelbaren Umgebung von Helgoland.

Die wenigen Tiefentemperaturen, welche auf der Nordseefahrt vom 6. bis 10. Juli gemessen werden konnten, sind ihres grossen Unterschiedes wegen von einigem Interesse. Es scheint danach, als habe grade in jenen Tagen ein kalter, von Norden herkommender Strom die Insel Helgoland tangirt (10. Juli).

Professor Möbius fand am 27. Juli 1864 im Süden der Insel Helgoland auf einer 18 bis 23 Faden tiefen Stelle:

Oberfläche 16° R.

9 Faden 14° R. (nach gefälliger mündlicher Mittheilung).

18 Faden 12° R.

18 Faden $11\frac{1}{2}$° R. (auf dem 23 Faden tiefen Punkte).

Martins und Bravais 1838 im Juni auf der Doggerbank:

Oberfläche 8.5° R. und an einer anderen Stelle Oberfläche 8.6° R., 23 Faden 4.8, $30\frac{1}{5}$ Faden 3.84° R. (Teste Martins, Annal. d. scienc. natur. III. Série V. p. 187).

Oder befand sich das Fahrzeug am 7. Juli in einem Streifen wärmeren Wassers, das durch den Kanal in die Nordsee getrieben war?

---

## B. Faunistische Ergebnisse
## der im Sommer 1871 unternommenen Excursionen, von Dr. A. Metzger.

Ausser einer Reihe kleinerer Excursionen, welche sich zumeist auf das Wattgebiet und die nächste Umgebung der Inseln Borkum, Juist und Langeoog beschränkten, unternahm ich zu Anfang Juli eine mehrtägige Fahrt in die offene Nordsee, um die Region jenseits der 10 Fadenlinie, deren Fauna mir bis dahin nur aus dem Inhalt von Fischmagen und aus dem, was die Fischer mitzubringen pflegen, bekannt geworden war, mit dem Schleppnetz näher aufzuschliessen. Obschon ich nach den bisherigen Erfahrungen meine Erwartungen nicht allzuhoch gespannt hatte, so wurde ich doch bald auf dieser von Wind und Wetter leidlich begünstigten Fahrt durch reichliche Ausbeute für die zahllosen Mühen und Unbequemlichkeiten entschädigt, denen man sich beim Dredschen auf kleinen Fischerfahrzeugen in der offenen Nordsee unterziehen muss. Ich hatte nicht allein die Genugthuung, das Bild, welches ich früher nach so unvollkommenen Hülfsmitteln und Anhaltspunkten von den faunistischen Verhältnissen jener Region entworfen hatte, in allen charakteristischen Zügen bestätigt zu sehen, sondern auch die Freude, einige nicht nur für die deutsche Meeresfauna, sondern auch für die Wissenschaft neue Arten aufzufinden.

Die Fahrt erstreckte sich nordwärts von Borkum und Juist bis zu der Tiefe von 23 Faden, welche bereits 10 bis 12 geographische Meilen vom Strande der genannten Inseln entfernt ist. In Folge des unbeständigen und zweifelhaften Wetters schien es nicht rathsam, weiter vorzudringen, und ich kehrte daher, längs der 20 Fadenlinie ostwärts steuernd, über Helgoland und die zwischen dieser Insel und Spiekeroog dem ostfriesischen Strande am nächsten gelegenen Tiefe (22 Faden) nach der Rhede von Nordernei zurück.

Am ergiebigsten zeigte sich auf dieser Fahrt der zwischen 19 und 23 Faden liegende Austergrund. Derselbe beginnt einige Stunden westsüdwestlich von Helgoland und erstreckt sich der Richtung des ostfriesischen und holländischen Inselzuges folgend bis über den Meridian der Insel Terschelling hinaus. Die Austern liegen auf hartem, schilligen Sandgrund, der hin und wieder mit einer dünnen Lage von zähflüssigem Schlick bedeckt ist. Meistens sind sie zu drei bis fünf und mehr Individuen nach den verschiedensten Richtungen an einander gewachsen, oft höchst merkwürdig gestaltete Gruppen bildend, in deren Höhlungen und Spalten Saxica rugosa,

Ascidien und viele andere Thiere passende Wohnstätten finden. Fast ohne Ausnahme sind alle Austern mit ausserordentlich umfangreichen Colonien von Alcyonium digitatum besetzt, welche kleinen Krustern und Nachtschnecken reichliche Nahrung gewähren. Am zahlreichsten zeigte sich Tritonia plebeja, weniger häufig eine gefleckte Varietät von Polycera 4-lineata und einzeln Aeolis rufibranchialis. Von Crustaceen fehlten niemals Galathea Andrewsii, Janira maculosa und Arten von Montagua. Auf und in dem schlickigen Grunde hausen Aphrodite aculeata, Ammotrypane aulogaster und Diastylis Rathkii. Wie auf den Austerbänken der Watten sind Schuppenwürmer, Actinien und kleine Seeigel (Psammechinus miliaris) sehr häufig. Der gemeine Seestern ist dagegen seltener; an seine Stelle tritt Astropecten Mülleri, sowie denn auch die Wälder von Sertularia cupressina zum Theil durch Plumularia falcata ersetzt werden. Als charakteristische Bewohner der Austerschalen sind ferner zu erwähnen Balanus porcatus und Verruca Strömii, die beide im ostfriesischen Wattenmeere nicht vorkommen.

Der Salzgehalt wurde auf der 20 Fadenlinie nordwärts von Borkum an der Oberfläche zu 3.49, in 10 Faden Tiefe zu 3.53 und in 20 Faden (auf dem Grunde) zu 3.61 Proc. bestimmt, Ostwärts von hier, mit der Annäherung an Helgoland, nimmt der Salzgehalt allmählich ab. Am 9. Juli fand ich in der unmittelbaren Umgebung der genannten Insel an der Oberfläche nur 3.14 Proc. Von hier ab in der Richtung nach Spiekeroog nimmt derselbe wieder zu und beträgt längs des Strandes der Inseln von Spiekeroog bis Juist 3.32 Proc. 7 Seemeilen SSW von Helgoland mass ich am 10. Juli an der Oberfläche 3.17, in 10 Faden Tiefe 3.35 und in 22 Faden 3.43 Proc. — Innerhalb des Wattenmeeres schwankt der Salzgehalt (die nächste Umgebung der Siele abgerechnet) zwischen 2.75 und 3.32 [1]). — Das Wasser der Ems ist auf der Rhede von Borkum noch ebenso salzig, wie dasjenige in der Umgebung von Helgoland. Bei der Knock fanden sich noch 2.62 Proc. An den Steinhöften der in den Dollart vorspringenden holländischen Landzunge Reide wird jedoch der Unterschied bei Hoch- und Niedrigwasser schon sehr erheblich. Am 8. August bei höchster Fluth = 2.24 und bei Niedrigwasser = 1.86. Die Steinhöfte von Reide bilden die letzte Station, an der noch Fucus nodosus (und zwar nur über der Ebbelinie) gedeiht. Littorina littorea, Mytilus edulis, Clava multicornis, Actinia coriacea und viduata erreichen hier und an den Höften der Knock ihre Grenze gegen das süsse Wasser; ebenso Campanularia gelatinosa, Dynamena pumila und eine unbewehrte Form von Membranipora pilosa. Von Reide aus quer über den Dollart nimmt nun der Salzgehalt rasch ab und ist zugleich, je nach Wind und Wetter, sehr erheblichen Schwankungen unterworfen. Am 8. August in der Gegend der Emder Schleuse 0.60, bei Pogum, am Eintritt der Ems in den Dollart, 0.22, und in der Ems bei Ditzum 0.20 Proc. Die Vegetation der Meeresalgen endet bei der Emder Schleuse mit Fucus vesiculosus, Enteromorpha compressa und spärlichen Exemplaren von Porphyra vulgaris. Der Strömung folgend erscheinen noch im Fluthwasser Carcinus maenas, Crangon vulgaris, Mysis vulgaris und Podopsis Slabberi. Auf und in dem weichen Schlick der Dollartwatten lebt in grossen Schaaren Corophium longicorne und wühlt Hediste (Nereis) diversicolor ihre Gänge; beide bilden die Hauptäsung der mit jeder Fluth aufkommenden Meeresfische, namentlich des durch seinen Wohlgeschmack sich auszeichnenden Dollartbutts (Platessa flesus).

Was nun speciell die auf den Schleppnetzfahrten und Strandexcursionen des verflossenen Sommers gesammelten und beobachteten wirbellosen Seethiere betrifft, so beschränke ich mich unter Verweisung auf meine frühere Arbeit [2]) hier nur auf die Angabe derjenigen Arten, welche entweder der dort gegebenen Uebersicht als neu nachzutragen sind, oder über die ich in Bezug auf frühere Angaben ergänzende oder berichtigende Bemerkungen zu machen habe.

## Mollusca.

Trochus cinerarius L. Ein leeres Gehäuse auf steinigem Grunde (nordische Geschiebe) in der Westerems beim Borkumer Strandgatje; 8 Faden.

[Skenea planorbis Fabr. Auf der Rückkehr über Helgoland, woselbst ich mich einige Stunden aufhielt, sammelte ich diesen kleinen, dem ostfriesischen Strande nicht angehörenden Gastropoden auf Klippen, die dicht mit Enteromorpha und Sphaerococcus bewachsen waren.]

Cerithium reticulatum Da Costa. Viele leere und abgerollte Gehäuse in der Osterems (Aussenkönigstonne) und Westerems (Borkumer Strandgatje) in 8—10 Faden Tiefe. Lebende Exemplare sind mir noch nicht zu Gesicht gekommen.

Turritella terebra L. (T. communis Risso). Frische Gehäuse und ein lebendes Exemplar; 20 Faden.

Cylichna cylindracea Penn. In 20 Faden auf schlickigem Sandgrunde stellenweise häufig.

Cylichna nitidula Lovén. Aus dem Magen junger Zungen, die sich zwischen 10—20 Faden in dem Schleppnetz gefangen hatten.

[1]) Wegen näherer Angaben verweise ich auf die pag. 166 mitgetheilten Beobachtungen über specifisches Gewicht des Nordseewassers.

[2]) Die wirbellosen Meeresthiere der ostfriesischen Küste. XX. Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover. Hannover 1871. Hahn'sche Hofbuchhandlung.

Dendronotus arborescens Müll. Diese meinen Nachstellungen bislang entgangene Nachtschnecke fand sich im Sommer 1871 in allen grösseren Balgen des Wattenmeeres auf Zindergrund, der mit Tubularien bewachsen war.

Polycera quadrilineata Müll. Eine helle, gelbgefleckte Varietät ist nicht selten auf Alcyonium an Austern aus 22 Faden Tiefe.

Tritonia plebeja Johnst. Fundort wie bei voriger, doch bei weitem zahlreicher.

Aeolis rufibranchialis Johnst. Ebenfalls an Alcyonim; wurde jedoch nur in einzelnen Exemplaren gefunden.

Ostrea edulis L. Diesseits der Tiefe von 19 Faden habe ich vor den ostfriesischen Inseln keine Austern angetroffen. Der grösste Reichthum findet sich zwischen 21 und 23 Faden. Mit meinem kleinen, noch nicht auf 2 Fuss Breite wirkenden Schleppnetz wurden einmal 50—60 Stück aufgebracht, die mit ihren riesigen und von Wasser strotzenden Alcyoniencolonien das Netz vollständig anfüllten und mit einem bedrohlichen Gewichte belasteten. Nach der Versicherung meines mit diesen reichen Austerngründen wohlvertrauten Schiffers werden mit dem grossen Schleppnetz, der sogenannten Kurre, in einem Zuge oft über 1000 Stück aufgebracht. So viel ich habe in Erfahrung bringen können, wird indessen hier nur von Finkenwärdern und Holländern während der Monate August, September und October nach Austern gefischt, die entweder gleich zu Markt gebracht oder bis zum Spätherbst auf den Watten ausgelegt werden.

Bezüglich der Bänke auf den ostfriesischen Watten haben weitere Nachforschungen gelehrt, dass solche vor 1715 den Anwohnern nicht bekannt gewesen sind. Ihre Blüthezeit fällt in die Mitte der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Während der Fangzeit von 1772 auf 73 sind nach den amtlichen Berichten der Inselvögte, bei welchen die Austerfischer vor der Abfahrt die Austern zählen lassen mussten, 303,300 Stück gezählt, wofür an die königl. Rentkammer 976 Thlr. an Pachtgeldern einkamen.

Mytilus edulis L. Die Miessmuschel erreicht ihre Grenze gegen das süsse Wasser im Dollart, wo sie sich alljährlich an den Steinhöften von Reide in geringer Zahl ansiedelt, Winters aber in der Regel durch Eis wieder zerstört wird. Von den Muschelbänken der Watten hinter Juist bis Wangeroog werden jährlich an 18,000 Tonnen frische Muscheln zum Düngen des Moorlandes nach Ost- und Westrhauderfehn u. s. w. eingeführt.

Mytilus modiolus L. (Modiola modiolus F. et H.). An und zwischen Austern in 20 bis 22 Faden Tiefe zwischen Helgoland und Spiekeroog.

Nucula nucleus L. Von 8 bis 23 Faden Tiefe durch das ganze Gebiet stellenweise sehr häufig.

Nucula tenuis Montagu. Ein lebendes Exemplar in 20 bis 23 Faden Tiefe nordwärts von Juist.

Lepton squamosum Montagu. Auf schilligem Sandgrunde in 20 Faden Tiefe nordwärts von Juist einige leere Schalen.

Montacuta ferruginosa Montagu. Desgl.

Montacuta bidentata Montagu. Desgl.

Loripes lacteus L. Auf Spiekeroog erhielt ich leere Schalen, die am dortigen Strande gefunden waren.

Lucina divaricata F. et H. Eine Schalenhälfte aus Schillsand von 20 Faden Tiefe.

Axinus flexuosus Montagu. In 20 Faden Tiefe Nord von Borkum zahlreiche frische und noch zusammenhängende Schalen.

Astarte triangularis Montagu. Drei Schalenhälften aus Schillsand von 20 Faden.

Venus gallina L. (V. striatula F. et H.). Von 16 Faden an vor Juist und Borkum häufig.

Tapes aureus Gmel. Viele einzelne Schalenklappen von grossen Dimensionen und fossilem Aussehen in der Osterems beim Memmert; 8—10 Faden.

Lucinopsis undata Penn. Wenige Schalen in 20 Faden Tiefe nordwärts von Borkum.

Gastrana fragilis L. (Diodonta frag. F. et H.). Ein Schalenbruchstück aus 22 Faden Tiefe.

Psammobia Ferroënsis Chem. Verblichene und abgerollte Schalen in 20 Faden Tiefe vor Juist und Borkum.

Lutraria elliptica Lamk. Zwischen 20 und 22 Faden nördlich von Juist wurde eine dünne wohlerhaltene Schalenklappe von jugendlichen Dimensionen (2,7 Cm. lang und 1,3 Cm. hoch) gefischt. Äusserdem fanden sich zweimal durch die Schneide des Bügels abgeschnittene Siphonen im Netze, die der genannten Art angehörten. Im ostfriesischen Wattenmeere ist Lutraria elliptica trotz eifriger Nachstellung bis jetzt nicht aufgefunden. Ihr ganz unerwartetes Auftreten in so beträchtlicher Tiefe scheint auf die aus anderen Wahrnehmungen bekannten Senkungen der ostfriesischen Küste hinzuweisen und eine frühere Niedrigwasserlinie anzudeuten. Der Einfluss, welchen die Senkung der Südküste der Nordsee, sowie die nach dem Durchbruch des Canales veränderten Fluth- und Ebbeströmungen auf die Zusammensetzung unserer Fauna, wie auf die Verbreitung einzelner Art gehabt haben und, was die Strömungen betrifft, noch ausüben, wird sich mit Sicherheit übersehen lassen, wenn erst die horizontalen und vertikalen Verbreitungsgrenzen für eine grössere Reihe von Arten sichergestellt, und wir über die vor unseren Küsten wirkenden Meeresströmung besser unterrichtet sind.

Im engsten Zusammenhange mit diesen hier nur flüchtig angedeuteten Ursachen und vielleicht ebenfalls auf alte Strandbreiten hinweisend, steht auch das Auftreten von Solen Siliqua L. Vor 15 Faden Tiefe habe ich denselben nicht angetroffen und ganz frische, unverletzte, noch im Schlossbande zusammenhängende Schalen zwischen 20 und 22 Faden zahlreich mit Solen ensis und pellucidus zugleich gedredscht. Von Solen siliqua heisst es in Jeffrey's Brit. Conchology: Common on all our sandy shores which are uncovered at spring tides; seldom beyond that limit, although in the Dredging Report of the British Association in 1850 it is stated to have been taken in the Orkneys at a depth of 12 f. — Auf den herrlichen Strandbreiten unserer ostfriesischen Inseln ist keine Spur eines daselbst lebenden Solen Siliqua zu bemerken.

Auf die Verbreitungsschranken oder Hindernisse, welche sich der Einwanderung mancher Nordseethiere in das ostfriesische Wattenmeer entgegen stellen, habe ich bereits in meiner früheren Arbeit aufmerksam gemacht und auch zu erklären versucht, warum die schwärmende Austerbrut der zwischen 20 und 23 Faden gelegenen Bänke unsere Watten wahrscheinlich nicht erreiche. Wie ich indessen erst nach dem fertigen Druck der Arbeit bemerkt habe, ist daselbst die Lage der Strömungen nicht ganz richtig dargestellt, weshalb ich die betreffende Stelle hier in corrigirter Fassung wiedergebe. „In der That soll denn auch nach der einstimmigen Aussage unserer Fischer auf 14 Faden Tiefe und darüber hinaus der Strom bei Fluth von W nach O und umgekehrt bei Ebbe von O nach W gehen, und aus dieser Entfernung nur dann Gegenstände dem südgelegenen Strande zugeführt werden, wenn sie an der Oberfläche treiben und Windfang haben. Der Küste näher wechselt dagegen der Strom in der Richtung von OSO bei Fluth und WNW bei Ebbe".

Thracia papyracea Poli (Th. phseolina F. et H.). Auf schilligem Sandgrunde in 20 Faden Tiefe einzelne wohl erhaltene Schalenklappen.

## Tunicata.

Ausser Phallusia intestinalis L., die auf Austern aus der Tiefe nicht selten ist, wurden noch zwei andere einfache Seescheiden gedredscht. Die eine, etwa von Kaffeebohnengrösse, und den Mantel dicht mit Sandkörnern bekleidet, fand sich nordwärts von Borkum auf braunem Sandgrunde in 16 Faden Tiefe; die andere, klar und durchsichtig, von kugelförmiger Gestalt und Erbsengrösse, in 8—10 Faden Tiefe nördlich von Langeoog. Zur näheren Bestimmung fehlt mir bis jetzt ausreichendes literarisches Material.

## Bryozoa.

Die Zahl der Moosthierchen hat sich nur um einige auf dem Strande der ostfriesischen Inseln gefundene Arten vermehrt. Ihr Vorkommen daselbst ist ein rein zufälliges; sie stammen entweder aus der Laminarienzone der Insel Helgoland oder aus grösseren Tiefen vor den Inseln.

Bugula avicularia L. Forma flabellata, Smitt, Kritisk Förteckning öfver Skand. Hafs-Bryozoer etc. tab. XVIII. Fig. 11. Auf dem Strande von Spiekeroog angespült gefunden.

Flustra membranacea (Lin. Sol.) Smitt, l. c. pag. 356. Auf angespülten Laminarien. Befindet sich auch in Jürgens, Algae aquat. etc. XVII. 9.

Membranipora (Lepralia) nitida Johnst. brit. Zooph. pag. 519. Pl. 55. Fig. 11. Auf der Innenseite von Muschelschalen aus der Tiefe vor den Inseln.

Escharipora annulata Fabr. Smitt, l. c. tab. XXIV. Fig. 8—10 (Lepralia ann. Johnst.). Auf einem angespülten Laminariablatt gefunden.

Mollia hyalina L. Smitt. l. c. tab. XXV. Fig. 84, 85 (Lepralia hyal. Johnst.). Wie vorige; auch an dem becherförmigen Laube von Himanthalia.

## Crustacea.

Hyas coarctatus Leach. Ich habe ein Exemplar gesehen, das am Strande von Spiekeroog gefunden war.

Pilumnus hirtellus Leach. In 20 Faden Tiefe N von Juist; scheint nicht häufig zu sein.

Pirimela denticulata Montagu. Ein kleines, 5 Mm. breites Exemplar, vor den Inseln gedredscht.

Ebalia Cranchii Leach. Zwischen 19 und 23 Faden, viele todte, 10 Mm. grosse Exemplare gedredscht.

Galathea Andrewsii Kinahan, brit. spec. of Crangon and Galathea pag. 95, pl. XXII. Auf dem Austergrunde vor den ostfriesischen Inseln sehr häufig; kommt auch vereinzelt in der Nähe von Borkum und in der Memmertsbalge bei Juist vor.

Homarus vulgaris Edw. Junge Individuen, aus der Umgebung von Helgoland stammend, werden zuweilen auf den Strand von Spiekeroog und Langeoog verschlagen.

Crangon vulgaris Fabr. In der Strandregion der ostfriesischen Wattküste werden jährlich über 2000 Centner Granat gefangen, die einen Ertrag von 5500 bis 6000 Thlr. abwerfen.

Crangon Almanni Kinahan, l. c. p. 64. pl. III. Wiederholt zwischen 10 und 20 Faden gefischt. Wird leicht mit der vorigen Art verwechselt und ist deshalb früher wohl übersehen.

Crangon (Pontophilus) bispinosus Westwood. Wenige Exemplare aus 20 Faden Tiefe.

Hippolyte pusiola Kröyer. Monogr. af Slaegten Hippolytes nord. Arter pag. 111. c. figg. Zw. 20 und 23 Faden N von Juist einige Exemplare.

Caridion Gordoni Normann. Goës, Oefvers. af K. Vet. Akad. Förhandlgr. 1863. Ein Exemplar aus 19 Faden Tiefe.

Diastylis Rathkii Kröyer. Sars, Cumacea p. 35. Sehr häufig auf schlickigem Sandgrunde nördlich von Juist und Borkum; auch in der Tiefe zwischen Helgoland und Spiekeroog.

Leucon spec.? Aus dem Magen eines zwischen 10 und 20 Faden gefangenen Gobius minutus viele 2 Mm. grosse Exemplare. Leider ist mir später das Gläschen, worin ich die wohlerhaltenen Thierchen aufbewahrte, abhanden gekommen.

Nicea (Amphitoë) Nilsoni Rathke. Acta Acad. Leopold. Tom. XX. p. 81. Einige Exemplare zwischen Spiekeroog und Helgoland.

Anonyx pingius Boeck. Jenseits der 10 Fadenlinie nicht selten.

Kröyerea arenaria Sp. Bate. Ein Exemplar auf dem Borkumriff in 3 Faden.

Atylus (Dexamine) Vedlomensis Bate and Westwood. Zwischen Helgoland und Spiekeroog gedredscht.

Atylus falcatus, nov. spec.

Fam. Carina segmenti postabdominis 4ti dentes duos, anteriorem minorem quam posteriorem, formans. Oculi ovales nigri. Rostrum frontale parvum, subrectum. Antennae inferiores superioribus longiores, longitudinem animalis dimidiam fere aequantes, articulo quinto longiore quam quarto.

Pedes 2di paris longiores et parum angustiores quam 1mi paris, manu ferme eadem longitudine ac carpo.

Pedes 3tii paris articulo quarto perbrevi, multo breviore quam quinto; articulo utroque conjunctis longitudinem tertii vix aequantibus; articulo quinto subcurvato, in margine interiore basin versus spinis validis et obtusis armato; ungue pervalido, incurvato (falcato).

Pedes 4ti paris articulo quarto perbrevi, articulis quarto et quinto conjunctis multo brevioribus quam tertio; articulo quinto subrecto, ungue parvo.

Pedes 5, 6 et 7mi paris articulo quarto eadem ferme longitudine ac tertio, longitudinem quinti multo superanti.

Appendix caudalis duplo longior quam ad basin lata, fere usque ad radicem fissa; lacinia utraque in apice spinis singulis armata.

Longitudo animalis 10 Mm.

Atylus falcatus unterscheidet sich durch den eigenthümlichen Bau des 3. bis 7. Beinpaares, namentlich aber des 3. und 4. von allen übrigen bekannten Arten und ist auf den ersten Blick an dem grossen, sichelförmig gekrümmten Finger des dritten Fusses kenntlich.

Zur Ergänzung der obigen Charakteristik mag hier noch Folgendes bemerkt werden.

Die oberen Fühler sind etwas kürzer als die unteren, ihre Geissel ist 17gliederig und länger als der Stiel; die Geissel der unteren Fühler ist etwas kürzer als ihr Stiel und zählt nur 10 Glieder. Der Stirnfortsatz ist von der Seite gesehen dreieckig. Bei den beiden ersten Beinpaaren ist der Carpus kaum länger als die Hand, deren schräg verlaufender Palmarrand da, wo der Finger einschlägt, mit einigen Dornen bewaffnet ist. Das dritte Fusspaar hat einen langen Metacarpus (3. Glied), dessen untere hintere Ecke etwas verlängert ist und einige Dornen trägt; das Carpalglied ist sehr kurz, fast ringförmig und mit 2 grossen Dornen bewaffnet; das 5. Glied ist etwas gekrümmt, etwa so lang wie der stark zurückgekrümmte Finger und von der Innenseite nach der Basis zu mit kurzen, dicken Dornen besetzt; die Klaue trägt an der Innenseite vor der Spitze einen kleinen anliegenden Dorn mit einer Borste. Das 4. Fusspaar ist das kürzeste und schwächste; sein 4. Glied ist ebenfalls sehr kurz, kaum halb so lang wie das fünfte; die Klaue ist klein und schwach. Die übrigen 3 Beinpaare nehmen der Reihe nach an Länge und Stärke etwas zu; ihr 4. Glied ist ebenso lang oder eher länger, als das dritte, immer aber von grösserer Länge als das 5. Glied und die Klaue zusammen.

Das erste Glied des 5. Beinpaares ist ungefähr zwei Mal so lang, wie breit, der Hinterrand ist gerade und ganz; beim 6. Beinpaare ist dieses Glied schon etwas breiter und der gesäumte Hinterand oben bogenförmig gerundet. Das erste Glied des 7. Paares ist dagegen kaum länger als breit; es hat einen bogenförmig gekrümmten Hinterrand, der gesäumt und wie beim vorigen Beinpaare schwach und weitläufig gezähnt und mit einem kurzen Haar in jedem Zahnausschnitt versehen ist; nach unten hinten ist er mehr ausgezogen, als dies bei den beiden vorhergehenden Gliedmassen der Fall ist.

Der schwache Rückenkiel des Postabdominalsegmentes bildet einen kleinen, nach hinten gerichteten Fortsatz; auf dem Rücken des folgenden Segmentes erheben sich zwei Zähne, ganz wie bei Atylus Swammerdami. Die hinteren Ränder der drei ersten Postabdominalsegmente sind schwach crenulirt; ihre unteren Ecken sind fast rechtwinklig und nur wenig nach hinten ausgezogen. Der fast bis zum Grunde gespaltene Caudalanhang verschmälert sich allmählich und ist am schräg abgestutzten Hinterrande einer jeden Hälfte mit einer Stachelborste versehen.

Vier eiertragende Weibchen wurden in der Tiefe von 22 Faden zwischen Helgoland und Spiekeroog an Sertularien gefunden.

Bathyporeia pilosa Lindström. Nach A. Boeck, Crustacea amphipoda borealia. Videndsk-Selsk. Forhandlinger for 1870, ist B. pelagica Bate das Männchen von B. pilosa. Bis jetzt ist mir das ♀ noch nicht zu Gesicht gekommen, obschon das ♂, d. h. B. pelagica, im flachen Wasser am Strande der Inseln und selbst im Wattenmeere (Osterems, Memmertsbalge) durchaus nicht selten ist.

Melita proxima Bate. Das Weibchen ist als Megamoera Alderi in Bate's Catalog der Amphipoden des britischen Museums aufgeführt, ebenso in Bate and Westwood, brit. sessile-eyed Crustacea, dabei indessen die Vermuthung der Zugehörigkeit zu Melita prox. ausgesprochen. Ich kann nach meinen Beobachtungen diese Vermuthung zur Gewissheit erheben. — Sehr häufig auf Seesternen in 8—12 Faden Tiefe vor allen ostfriesischen Inseln.

Gammarus marinus Leach. Im Vergleich zu G. Locusta Fabr. an der ostfriesischen Küste selten.

Amathilla (Gammarus) angulosa Rathke, Acta Acad. Leopold. XX. p. 72 c. Fig. Ein Exemplar zwischen Spiekeroog und Helgoland.

Podocerus falcatus Montagu. Nach A. Boeck, l. c. sind P. pulchellus und pelagicus als ♂ und ♀ unter obiger Benennung zu vereinigen. Im Wattenmeere an Sertularien u. s. w. häufig.

Naenia excavata Bate. Vor den Inseln gedredscht.

Naenia rimapalmata Bate. Desgleichen, doch seltener.

Siphonoecetes cuspidatus nov. spec.

Rostrum frontale gracile, aculeiforme, paulo longius quam anguli laterales capitis, oculos gerentes. Antennae inferiores longitudine animalis parum modo breviores.

Pddes 1mi paris manu vix longiore quam carpo triangulari.

Pedes 2di paris manu multo longiore quam carpo triangulari.

Pedes 3 et 4ti paris articulo tertio paulo longiore quam lato; ungue longitudinem articuli quarti et quinti junctorum aequanti.

Ramus exterior pedum saltatorior. 1mi paris in margine exteriore spinis brevibus circiter 8 instructus, in margine interiore inermis; ramus interior in margine exteriore spinis 3 armatus, in margine interiore minutissime denticulatus.

Pedes seltatorii ultimi paris ramo parvo rotundato, eadem fere latidune ac longitudine.

Appendix caudalis spatiis binis scabridis instructa. Longitudo animalis 6 Mm.

Die Stirn läuft in einen zierlichen, spitzen Stachel aus, der die seitlichen stumpfen Augenlappen des Kopfes etwas überragt. Die oberen Fühler reichen bis über das Ende des vierten Gliedes der unteren und haben ein starkes cylindrisches Grundglied. Die fussförmigen unteren Fühler erreichen die Körperlänge nicht völlig, ihr viertes Glied ist das längste; vom 5. Gliede an sind sie nach innen eingeknickt und am Ende mit zwei divergirenden Dornen bewaffnet. Das erste Fusspaar zeigt einen ovalen, am Ende abgestutzten Carpus, dessen innere Vorderecke mit einem längeren Dorn versehen ist; die Hand ist kaum so lang wie der Carpus, und der schräge Palmarrand mit zwei grösseren Dornen bewaffnet, zwischen welchen der an der Innenseite sägezähnige Finger einschlägt. Das zweite Fusspaar ist etwas kräftiger als das erste, der dreieckige Carpus kürzer als die Hand und an dem nach innen gerichteten Winkel mit einem kurzen, aber kräftigen Dorn endend. Der Metacarpus erstreckt sich längs der ganzen Innenseite des Carpus bis fast zum Handgliede. Der untere innere Rand der Hand geht unter einem stumpfen Winkel in den schräg verlaufenden Palmarrand über, der mit 5 bis 7, nach vorn an Grösse zunehmenden Dornen besetzt ist. Das 4. Glied des 5. und 6. Beinpaares ist von auffallender Bildung, etwa eben so breit wie lang, nach unten abgerundet und herzförmig ausgeschnitten; die Rundung ist mit miskroscopischen Zähnchen dicht besetzt und trägt ausserdem einen krummen schief nach aussen gerichteten Dorn, der mit einer haarförmigen Borste versehen ist. Das letzte (7.) Beinpaar ist schlank und das 2. bis 5. Glied desselben nur in der Länge von einander verschieden.

Die beiden Aeste des ersten Paares der Springfüsse enden mit mehreren kurzen und einem längeren Dorn, dessen Spitze etwas schief nach vorn gekrümmt ist. Der Caudalanhang ist kaum so lang wie breit und mit zwei Häufchen scharfer Spitzen besetzt.

Der Rücken, die Schulterstücke und die Aussenseite der unteren Fühler sind grau schattirt.

In mancher Beziehung steht diese Art dem Kröyerschen Sophonoecetes typicus sehr nahe, unterscheidet sich indessen von ihm und den übrigen drei bekannten Arten durch die zierlich geschnäbelte Stirn, durch die Dimensionen der Fühler und Beine und durch die Bewaffnung der Springfüsse.

Auf braunem Sandgrunde in 16 Faden Tiefe nordwest von Juist wurden 6 Exemplare gedredscht, die ich beim ersten Anblick für eine Corophiumart hielt.

Lestrigonus Kinahani Bate ist in meinem früheren Verzeichniss als besondere Art zu streichen und als Männchen von Hyperia Medusarum Müll. (= Hyp. Galba Montagu) aufzuführen.

Idotea emarginata Fabr. In der Nähe von Helgoland an Laminarien aus 8 bis 10 Faden Tiefe.

## Chaetopodes.

Aphrodite aculeata L. Auf schliekigem Grunde in 20 Faden Tiefe nicht selten.

Leanira tetragona Oerstd. Ein Exemplar aus 20 Faden Tiefe (Austergrund).

Laenilla glabra Mlmgr. Vor Langeoog auf 10 Faden Tiefe, wenige Exemplare gedredscht.

Pholoë minuta (Fabr.) Malmgren. Zwischen Helgoland und Spiekeroog gedredscht.

Phyllodoce mucosa Oerstd. An Kleibänken und zwischen den Bauten von Sabellaria spinulosa im Wattenmeere häufig.

Eteone picta Qtfgs. Aus Schellfischmagen.

Syllis armillaris Oersted. Häufig im Wattgebiete an einer blätterigen Form von Membranipora und an Algen der Muschelbänke.

Ammotrypane aulogaster Rathke. Häufig auf dem schliekigen Austergrunde vor den Inseln; ebenso in der Tiefe (20—30 Faden) zwischen Spiekeroog und Helgoland.

Arenicola marina L. Ueber den Fischersandwurm mag hier folgende ergänzende Bemerkung Platz finden. Auf Nordernei werden zum Schellfischfang gegenwärtig im Jahre über 9 Millionen Stück verbraucht. Das Hundert wird im Durchschnitt mit 1 Sgr. bezahlt, wonach sich die Production des Norderneier Watts an Köder auf jährlich 3000 Thlr. beziffert.

Ephesia gracilis Rathke. Vor Langeoog auf 10 und bei Helgoland auf 20 Faden gedredscht.

Pectinaria belgica (Pall.) Malmgr. Ist vor den Inseln in geringer Tiefe sehr häufig. Ebenso

Lanice conchilega (Pall.) Malmgr. Beide werden schaarenweise, namentlich in jungen Exemplaren, durch die Strömung und den Wellenschlag auf den Nordstrand der Inseln getrieben. Auf ihrer unfreiwilligen Wanderung dahin bilden sie eine Hauptnahrung für die jungen sich Sommers nahe am Strande aufhaltenden Plattfische.

Amphictene auricoma (Müll.) Malmgr. habe ich dagegen bis jetzt nur in grosser Tiefe (20—23 Faden) von den Inseln angetroffen. Die Röhren dieser Art finden sich nicht auf dem Strande der Inseln.

Amphitrite cirrata (Müll.) Malmgr. Zwei grosse, leider verstümmelte Exemplare in 8 Faden Tiefe auf Schliekgrund in der Spiekerooger Balge.

Hydroides (Eupomatus) pectinatus Phil. Auf Austern aus 20 Faden Tiefe.

Vermilia conigera Qtfgs. An einem mit Corallina besetzten Laubbecher von Himanthalia lorea.

Spirorbis lucidus Montagu. Auf Austerschalen in der Ruthebalge.

## Chaetognathi.

Sagitta germanica Leuckt. et Pagenst. Archiv für Anatomie u. s. w. 1858, tab. XXI. Wurde im Juli und Anfang August häufig im Wattenmeere bei Juist und Borkum mit dem Oberflächennetz gefischt. In einem Exemplare zählte ich 5 Stück Monostoma.

## Gephyrei.

Echiurus vulgaris Sav. Ganz junge, mit dem Rüssel c. 8 Mm. messende Exemplare fanden sich in dem weichen Schliek aus der Tiefe zwischen Helgoland und Spiekeroog.

## Echinodermata.

Astropecten Mülleri M. et T. Obschon die von Müller und Troschel gegebene Beschreibung (Wiegm. Archiv 1844, p. 181) nicht ganz auf die mir vorliegenden Exemplare passt, auch Lütken's Angaben (Videnskab. Meddelelser 1856, p. 105) nicht in allen Stücken zutreffen: so glaube ich doch, dass der vor dem ostfriesischen Inselzuge und bei Helgoland in 20 Faden Tiefe stellenweise ziemlich häufig vorkommende Astropecten der genannten Art angehört. Meine grössten, 92 Mm. messenden Exemplare, zeigen auf den Armen 30 dorsale Randplatten, aus deren Granulation bei den verschiedenen Exemplaren oben bald 2, bald 3 und 4 kleine und ungleich grosse Stacheln hervorragen. An den Bauchfurchen unterscheidet man deutlich zwei Reihen von Stacheln; in beiden sind sie zu je drei gruppirt, und ist in allen Gruppen der mittlere Stachel etwas grösser und stärker, als die beiden seitlichen. In der ersten (innersten) Reihe springt der mittlere Stachel vor, ist ausserdem seitlich comprimirt und zeigt nach unten einen bogenförmig gekrümmten Aussenrand.

Ophioglypha albida Forb. Früher übersehen; kommt mit O. texturata auf hartem Sandgrund zwischen 8—20 Faden häufig vor.

Amphiura filiformis Müll. Aus dem Magen einer jungen Limanda oceanica aus 20 Faden Tiefe.

Von den an der ostfriesischen Küste vorkommenden Ophiuriden sind Ophioglypha textura und albida die gemeinsten und fast überall zwischen 8 und 20 Faden zu treffen; sie fehlen niemals in dem Magen der vor den

Inseln gefangenen Schellfische und scheinen daher in Beziehung auf die Nahrung der Gadusarten keine unwichtige Rolle zu spielen. Amphipholis elegans Leach. (neglecta Johnst.) ist auf dem Austergrunde zahlreicher, als dicht vor den Inseln und in den Balgen des Wattenmeeres. Von Ophiothrix fragilis Müll. wurde auf der ganzen Fahrt nur ein einziges Exemplar auf 20 Faden Tiefe gedredscht.

Echinus esculentus L. (In meiner früheren Arbeit steht fälschlich Sphaerechinus.) In der Umgebung von Helgoland.

## Hydroidea.

Clava multicornis Forskal. Johnston, brit. Zoophytes ed. II. pag. 30, plate I. Fig. 1—3. An den Steinhöften der Landzunge Reide im Dollart; auch an den Höften der Knock.

Tubularia indivisa L. Johnst. l. c. pl. III. Fig. 1, 2. Auf Zindergrund (Sabellariariffen) in der Norderneier Balge; 5—7 Faden.

Corymorpha nutans Sars, Johnston, pl. VII. Fig. 3, 6. In 16 Faden Tiefe nordwärts von Borkum auf braunem Sandgrund.

Campanularia verticillata L. Johnst. pl. XXVI. Fig. 3 und 4. In der Tiefe zwischen Helgoland und Spiekeroog.

## Foraminifera.

In leeren, mit Sand und Schliek gefüllten Schalen von Cyprina islandica und Cardinum echinatum, welche beide auf dem Austergrunde nicht selten sind, fanden sich neben Rotalina Beccarii vorzugsweise die beiden nachstehenden Arten.

Miliolina seminulum, var. oblonga (Triloculina oblonga d'Orbigny). Williamson, Recent, Foraminf. of Great-Britain. Pol. VII. Fig. 186 und 187.

Polystomella umbilicatula Walker. Williamson pl. III. Fig. 81 und 82. — Auch im Wattenmeere nicht selten. — Die folgende Art ist in meinem früheren Verzeichnisse irrthümlich unter der Bezeichnung Nonionina asterisans Ficht. et Moll., var. umbilicatula Montagu aufgeführt; es muss dafür heissen:

Nonionina crassula Walker. Williamson, pl. III. Fig. 70—71. — N. germanica Ehrb.

Die Ausbeute an Foraminiferen würde ohne Zweifel viel grösser gewesen sein, wenn Ort und Zeit es erlaubt hätten, den Schliek- und Sandrückständen in dieser Beziehung eine grössere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

---

## Nachschrift.

Da sich der Abdruck dieses Berichtes wider Vermuthen bis nach Beendigung der Nordseefahrt der Pommerania im Sommer 1872 verzögert hat, so mag der grösseren Vollständigkeit wegen hier noch die nachfolgende vorläufige Mittheilung ihren Platz finden. Die Pommerania durchkreuzte das Gebiet vor den ostfriesischen Inseln am 24. und 25. August zwischen Borkum Riff und Helgoland auf Tiefen von 10 bis 20 Faden; am 27. in der Richtung von Helgoland auf Spiekeroog, dann um das Ostende von Wangeroog die Jade hinauf bis Wilhelmshafen. Soweit das an diesen Tagen gesammelte Material meiner Untersuchung bis jetzt zugänglich gewesen ist, hat sich die Fauna vor der ostfriesischen Küste um folgende Arten bereichert.

Galathea squamifera Montagu.
Hippolyte fasciger Gosse.
Mysis ornata Sars.
Diastylis spinosa Norman.
Iphinoë gracilis Bate.
Probolium Alderi Bate.
Anonyx Holböllii Kr.
Lepidepecreum carinatum Bate.
Ampelisca laevigata Liljb.

Dexamine spinosa Montagu.
Aora gracilis Bate.
Proto ventricosa Müll.

Arca lactea L.
Venus ovata Penn.

Pelonaia spec.
Ascidia virbinea Müll.

Scalibregma inflatum Rathke.
Ampharete spec.

Priapulus caudatus Müll.

Ophioglypha affinis Ltk.

Sagartia troglodytes Johnst.

# Anhang II.

## Verzeichniss der in der Travemünder Bucht beobachteten Algen.

Die folgende Uebersicht ist nach Kützing's Species Algarum geordnet.

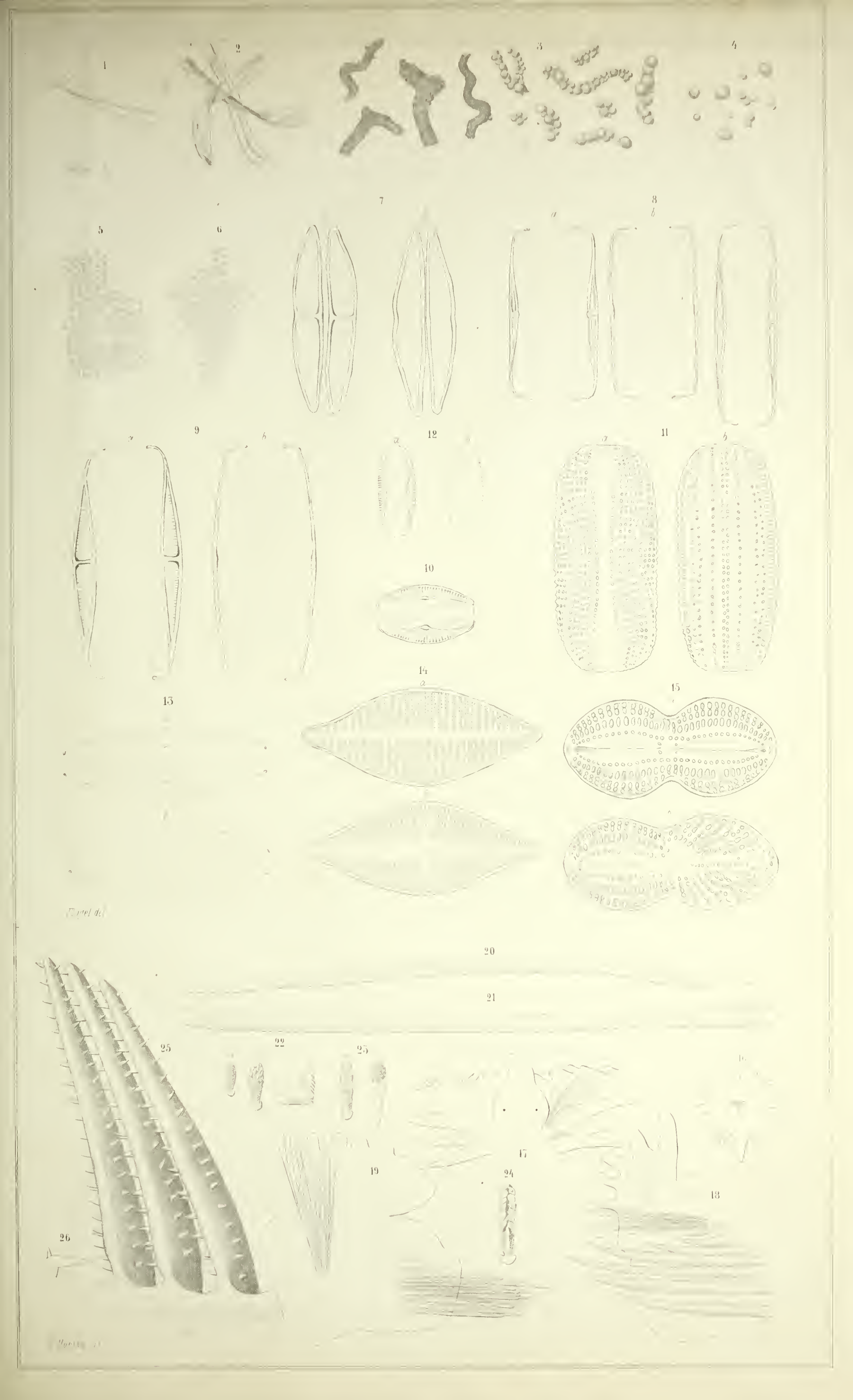
Epithemia turgida Ehbg.
„ ventricosa Ktz.
„ gibba Ehbg.
„ Sorex Ktz.
„ Westermanni Ehbg.
Synedra radians Ktz.
„ biceps Ktz.
„ fasciculata Ktz.
Grammatophora oceanica Ehbg.
Campylodiscus cribrosus Sm.
Surirella striatula Turp.
„ ovalis Breb.
Cymatopleura elliptica Breb.
Nitzschia Sigma Sm.
„ hungarica Grun.
Cocconeis Pediculus Ehbg.
„ Scutellum Ehbg.
„ oceanica Ehbg.
„ mediterranea Ktz.
Achnanthes subsessilis Ktz.
„ longipes Ktz.
Gomphonema marinum Sm.
Navicula punctulata Sm.
„ crassinervis Breb.
„ Smithii Breb.
Navicula distans Sm.
„ nodulosa Ktz.
„ didyma Ehbg.
Pleurosigma elongatum Sm.
„ Hippocampus Ehbg.
„ Fasciola Sm.
Amphiprora alata Ktz.
Mastogloia Smithii Thw. var.
Melosira nummuloides Ktz.
„ moniliformis Ktz.
„ lineata Ag.
Dictyocha speculum Ktz.

Leibleinia chalybea Ktz.
Chaetomorpha baltica Ktz.
Chaetomorpha Linum Ktz. = Conferva Linum Roth.
Chaetomorpha rigida Ktz.
Hormotrichum flaccum Ktz
Cladophora rupestris Ktz.
„ glomerata Ktz.
„ Bruzelii Ktz., wohl Varietät v. glomerata. D.W. Grehnor.
Cladophora fracta Ktz.
„ Comatula Ktz.
Ectocarpus siliculosus Lyngb.
„ litoralis Ag.
Ectocarpus litoralis $\beta$. brachiatus.
„ compactus Ag.
Spongonema tomentosum Ktz.
„ ferrugineum Ktz.
Sphacelaria cirrosa Ag.
Ulva latissima Ktz.
Enteromorpha intestinalis Lk.
„ „ $\beta$. crispa.
„ „ $\varepsilon$. mesenteriformis (= maxima Ag.).
Enteromorpha clathrata Grev.
„ compressa Grev.
„ „ var. crinita.
Dictyosiphon foeniculaceum Grev.
„ ramellosum J. Ag.
Phycophila Agardhii Ktz.
Phycophila ferruginea Ktz.
Chorda Filum Lamrx.
Chorda Filum $\beta$. fistulosa.
Spermatochnus rhizodes Ktz.
„ paradoxus Ktz.
Laminaria saccharina Lamrx.
Hafgygia digitata Ktz.
Fucus vesiculosus L.
„ „ var. longifructus.
„ „ „ evesiculosus.
„ „ „ acutus.
„ „ „ macrocystus.
„ „ „ nanus.
„ „ „ subecostatus.
„ serratus L.
Ozothallia vulgaris Dcne. $\beta$. denudata (= Chordaria scorpioides Lyngb.).
Halidrys siliquosa Lyngb.
„ „ var. denudata.
Phlebothamnion corymbosum Ktz.
Hormoceras diaphanum Ktz. } Früher
„ flaccidum Ktz. } für eine Art gehalten und zusammen als H. diaphanum in verschiedenen Sammlungen ausgegeben. Zuletzt in Brockmüller's Mekl. Cryptog. Fasc. I, Nr. 6, wo der Irrthum aber durch Kützing nachträglich berichtigt wurde.
Ceramium rubrum Ag.
Gongroceras tenuissimum Ktz.
Nemalion multifidum J. Ag.
Dumontia filiformis Grev.
Chondrus crispus Lyngb. var. aequalis.
„ incurvatus Ktz.
Furcellaria lumbricalis Ktz.
„ fastigiata Lmrx.
Cystoclonium purpurascens Ktz.
Sphaerococcus confervoides Ag.
Gymnogongrus plicatus Ktz.
Phyllotylus membranifolius Ktz.
Coccotylus Brodiaei Ktz.
„ „ $\beta$. concatenatus.
„ „ $\gamma$. ligulatus.
„ „ $\delta$. angustissimus.
Polysiphonia nigrescens Grev.
„ „ $\beta$. flaccida (Suhr).
„ „ $\gamma$. fastigiata „
Polysiphonia allochroa Ag.
„ roseola Ag.
„ divaricata Ag.
„ patens Grev.
„ tenuis Ag.
„ violacea Ag.
„ fibrillosa Ag.
„ elongata Ag.
Lophura gracilis Ktz.
„ $\beta$. flaccida.
Phycodrys sinuosa Ktz. $\beta$. lingulata.
Hypoglossum alatum Ktz. var. angustissimum.
„ „ var. proliferum.
Delesseria sanguinea Lmrx.
„ „ $\beta$ lanceolata.

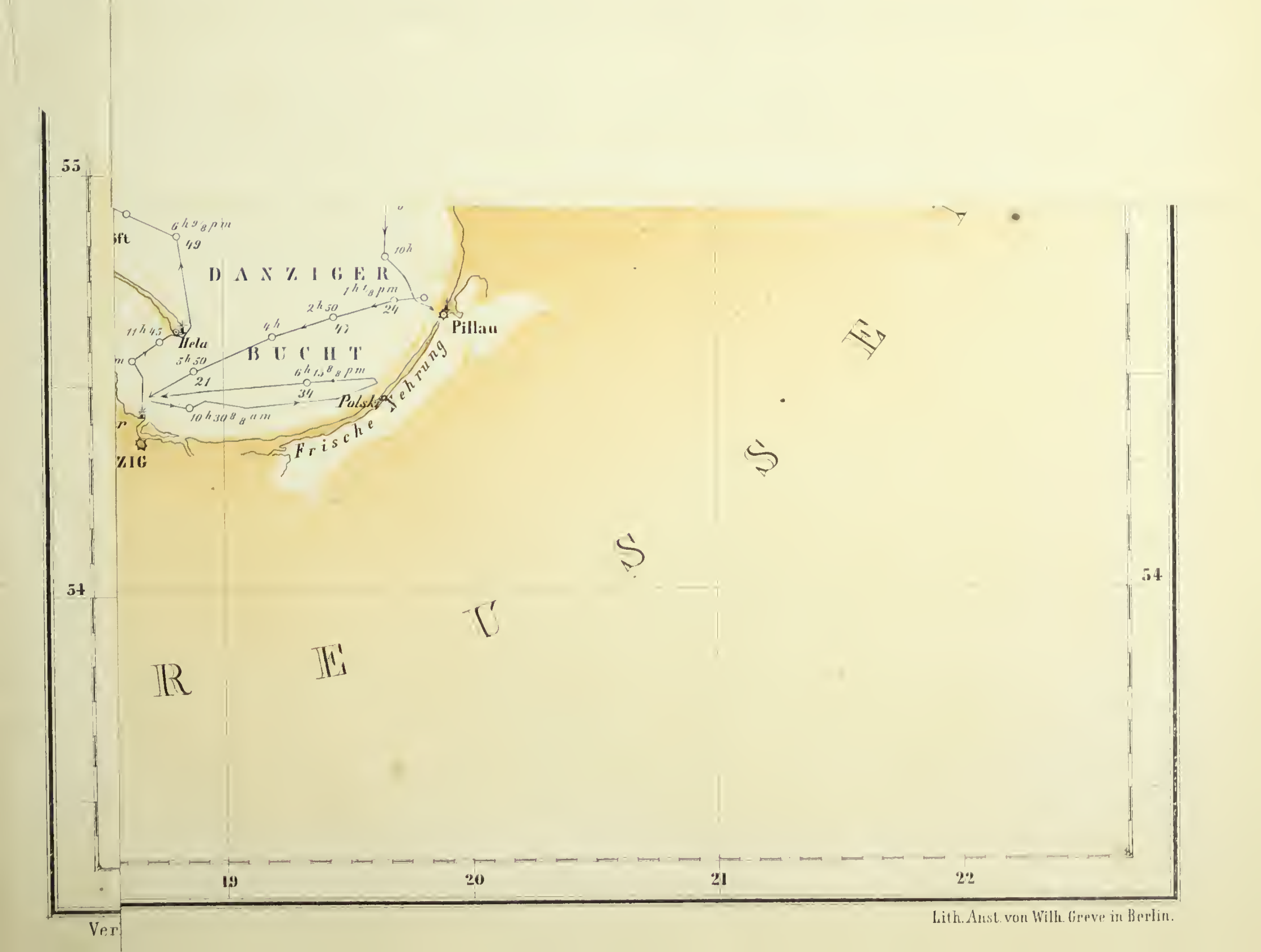
H. Lenz in Lübeck.

## Berichtigungen und Zusätze.

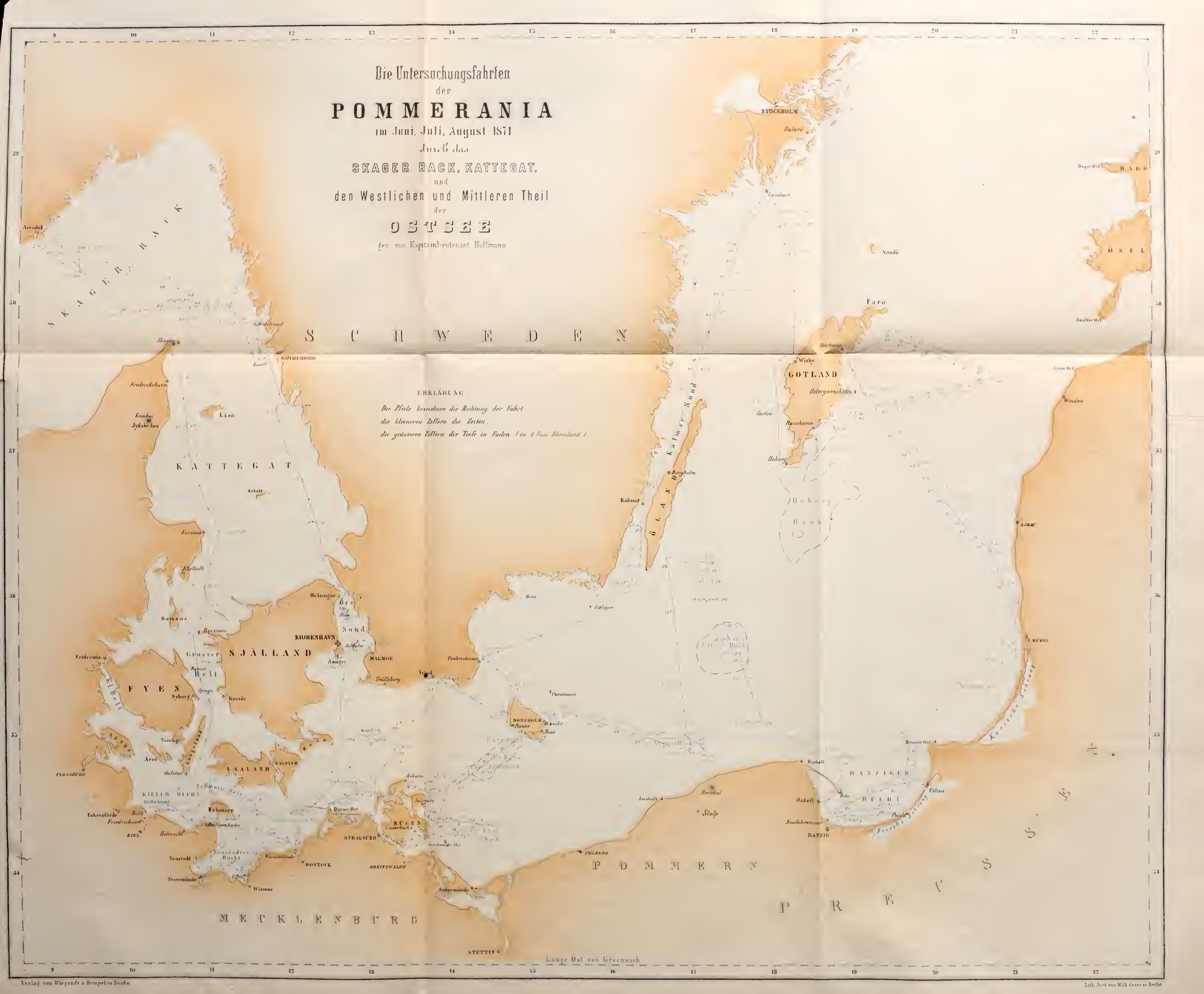
Seite 2, Zeile 1 von unten statt amerikanischen lies nordatlantischen.
" 3, " 5 " oben " der lies den.
" 61, " 16 " " " statt kleine lies keine.
" 74, " 4 " unten " ist nach „Stoller Grund" einzuschalten: und bei Darserort.
" 75, " 12 " oben ist nach „Stoller Grund" einzuschalten: „und bei Darserort".
" 99, " 4 " " statt Dojardini lies Dujardini.
" 103, " 20 " " sind zu den angeführten Fundörtern von Asteracanthion rubens noch hinzuzufügen: Ostseite der Insel Möen und bei der Insel Saltholm im Oeresund.
" 112, " 4 " " statt mollio lies mollia.
" 112, " 29 " " " bidentatum lies bidentatae (setae).
" 134, nach Zeile 4 von unten ist zu den Fundörtern von Buccinum undatum und
" 135, " " 3 " oben ist zu den Fundörtern von Fusus antiquus hinzuzufügen: 2—3 Meilen NO von der Schleimündung, 12 bis 15 Faden, auf weichem Grunde.
" 135, Zeile 15 von unten ist zu den angeführten Fundörtern von Loligo Forbesii noch hinzuzufügen: Im Eckernförder Hafen wurde am 10. September 1852 ein Männchen von 40 Cm. Körperlänge gefangen.
" 167, Zeile 3 von unten statt von lies vor.
" 176, " 1 " " statt virbinea lies virginea.
" 95. In Figur 14a sind aus Versehen die Streifen alternirend gezeichnet, während sie einander gegenüber stehen sollten.







55
54
DANZIGER
BUCHT
Hela
Pillau
Polski
Frische Nehrung
ZIG
R E U S S E
19
20
21
22
54
Ver
Lith. Anst. von Wilh. Greve in Berlin.



Die Untersuchungsfahrten
der
POMMERANIA
im Juni, Juli, August 1871
durch das
SKAGER RACK, KATTEGAT,
und
den Westlichen und Mittleren Theil
der
OSTSEE
gez. von Kapitainlieutenant Hoffmann
ERKLÄRUNG.
Die Pfeile bezeichnen die Richtung der Fahrt
die kleineren Ziffern die Zeiten,
die grösseren Ziffern die Tiefe in Faden (zu 6 Fuss Rheinland)
SKAGER RACK
KATTEGAT
SCHWEDEN
STOCKHOLM
Dalarö
Landsort
Sandö
Farö
DAGÖ
ÖSEL
GOTLAND
Wisby
Östergarnsholm
Carlsö
Ronehamn
Hoburg
Hoburg Bank
Kalmar Sund
ÖLAND
Borgholm
Kalmar
Arendal
Skagen
Marstrand
GÖTHEBORG
Frederikshavn
Läsö
Anholt
Grenaa
Helsingör
Öre Sund
KIÖBENHAVN
MALMOE
Trälleborg
Ystad
Cimbrishamn
Christiansö
BORNHOLM
Rönne
Nexö
SJÄLLAND
Grosser Belt
FYEN
Nyborg
Korsör
Kl. Belt
Fridericia
ALSEN
Arrö
LAALAND
FALSTER
MÖEN
FLENSBURG
KIELER BUCHT
Fehmarn
Heiligenhafen
Eckernförde
Friedrichsort
KIEL
Neustadt
Neustädter Bucht
Travemünde
Wismar
Warnemünde
ROSTOCK
STRALSUND
GREIFSWALDE
Arkona
RÜGEN
Swinemünde
STETTIN
COLBERG
Stolp
Rixhöft
Oxhöft
Hela
DANZIGER BUCHT
DANZIG
Neufahrwasser
Pillau
Frisches Haff
Brüster Ort
Kurische Nehrung
MEMEL
LIBAU
Windau
Swalfer Ort
MECKLENBURG
POMMERN
PREUSSEN
Länge Ost von Greenwich
Verlag von Wiegandt u. Hempel in Berlin
Lith. Anst. von Wilh. Greve in Berlin









